

Prospektive klinische Vergleichsstudie
zum Einfluss konditionierender Interventionen
auf Befindlichkeit und Lebensqualität von Patienten mit einem
Fibromyalgiesyndrom

Dissertation

Zur Erlangung des akademischen Grades
doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt dem Rat der Medizinischen Fakultät der
Friedrich-Schiller-Universität Jena

von Isabel Strobel,
geboren am 04. Dezember 1978 in Ebersdorf/Thüringen

2005

Gutachter:

1. Prof. Dr. C. Uhlemann, Jena
2. Prof. Dr. J. Hübscher, Jena
3. Prof. Dr. K.L.Resch, Bad Elster

Tag der öffentlichen Verteidigung: 07.11.2006

Inhaltsverzeichnis

	Abkürzungsverzeichnis.....	4
1.	Zusammenfassung.....	5
2.	Einleitung.....	7
2.1.	Diagnostik.....	7
2.2.	Epidemiologie, Pathophysiologie und Pathogenese.....	12
2.3.	Behandlungsmöglichkeiten.....	12
2.3.1.	Physiotherapie.....	13
2.3.2.	Pharmakotherapie.....	16
2.3.3.	Psychotherapie.....	17
3.	Fragestellungen/ Ziele der Arbeit.....	18
4.	Material und Methodik.....	18
4.1.	Untersuchte Patienten.....	20
4.2.	Strukturmerkmale der Stichprobe.....	21
4.3.	Behandlungsablauf.....	22
4.3.1.	Ergometrie-Intervalltraining.....	22
4.3.2.	Sportintervention.....	22
4.4.	Bewertungskriterien und Kontrollzeitpunkte.....	24
4.4.1.	Schmerz.....	24
4.4.1.1.	Visuelle Analogskala.....	24
4.4.1.2.	Druckalgometrie.....	25
4.4.2.	Allgemeine Fitness.....	25
4.4.3.	Patientenzentrierte Maße.....	26
4.4.3.1.	Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ).....	26
4.4.3.2.	SF-36.....	26
4.4.4.	Allgemeinsymptome.....	27
4.4.5.	Klinische Funktionsparameter.....	27
4.4.5.1.	Blutdruck und Puls.....	27
4.4.6.	Handkraft.....	27
4.5.	Quantifizierung der physischen Belastung (Borg/ VAS).....	28
4.6.	Statistik.....	29

5.	Ergebnisse.....	30
5.1.	Schmerz.....	30
5.1.1.	Globalschmerz (VAS).....	30
5.1.2.	Druckalgometrie (Tender points).....	31
5.2.	Allgemeine Fitness.....	33
5.2.1.	Aerobe Ausdauer (Ruffier-Test).....	33
5.2.2.	Handkraft.....	35
5.3.	Patientenzentrierte Maße.....	36
5.3.1.	Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ).....	36
5.3.2.	Short Form 36 (SF36).....	37
5.3.2.1	Körperliche Funktionsfähigkeit - Physical Functioning (PF).....	37
5.3.2.2	Körperliche Rollenfunktion - Role Physical (RP).....	37
5.3.2.3	Körperliche Schmerzen - Bodily Pain (BP).....	38
5.3.2.4	Allgemeine Gesundheit - General Health (GH).....	38
5.3.2.5	Vitalität - Vitality (VT).....	39
5.3.2.6	Soziale Funktionsfähigkeit - Social Functioning (SF).....	39
5.3.2.7	Emotionale Rollenfunktion - Role Emotional (RE).....	40
5.3.2.8	Psychisches Gesundheitsempfinden - Mental Health.....	40
5.3.2.9	Physische Beeinträchtigung - Physical Component Score (PCS).....	41
5.3.2.10	Psychische Beeinträchtigung - Mental Component Score (MCS).....	41
5.3.3.	Symptome.....	45
5.3.3.1	Reizdarm.....	45
5.3.3.2	Schlafstörung.....	46
5.3.3.3	Vegetative Dysregulation.....	47
5.3.3.4	Symptome am Bewegungssystem.....	48
5.3.3.5	Psychoaffektion.....	49
5.3.4.	Klinische Funktionsparameter.....	50
5.3.4.1.	Blutdruck.....	50
5.3.4.2.	Puls.....	52
5.3.5.	Physische Belastung (VAS/Borg).....	54
5.3.5.1.	Korrelationsanalyse	58

6.	Diskussion.....	61
6.1.	Untersuchte Personen.....	62
6.2.	Schmerzverhalten.....	63
6.3.	Physische Belastung.....	67
6.4.	Muskelkraft.....	69
6.5.	Aerobe Ausdauer.....	70
6.6.	Symptome.....	71
6.7.	Parameter der Lebensqualität.....	72
6.7.1.	Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ).....	72
6.7.2.	SF-36.....	73
7.	Schlussfolgerungen.....	76
8.	Literatur- und Quellenverzeichnis.....	78
9.	Anhang.....	96
9.1.	Erhebungsmaterialien.....	96
9.2.	Danksagung.....	107
9.3.	Lebenslauf.....	108
9.4.	Ehrenwörtliche Erklärung.....	109

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ACR	American College of Rheumatology
BP	Bodily Pain
Bpm	bits per minute/ Schläge pro Minute
bzw.	beziehungsweise
CMD	Craniomandibuläre Dysfunktion
d.h.	das heißt
DSS	Druckschmerzschwelle
Dias	diastolisch
FIQ	Fibromyalgia Impact Questionnaire
FMS	Fibromyalgiesyndrom
FSU	Friedrich-Schiller-Universität
GH	General Health
Kg	Kilogramm
Kp	Kilopond
M	Median
M.	Musculus
Max.	Maximum
MCS	Mental Component Score
Mg	Milligramm
MH	Mental Health
Min.	Minimum
min.	Minute/-en
Mm	Millimeter
MV	Mean Value/Mittelwert
N	Anzahl
NBS	normbasierte Skalierung
NSAR	nicht steroidale Antirheumatika
PCS	Physical Component Score
PF	Physical Functioning
Pkt.	Punkt/-e
PPT	Pressure Pain Treshold
Q	Quartil
RE	Role Emotional
RP	Role Physician
RR	Blutdruck
S	Sekunde
SE	Standardfehler
SF	Social Functioning
SF-36	Short-Form 36
s.o.	siehe oben
Sys	systolisch
T	Zeitpunkt
Tab.	Tabelle
T.p.	Tender point/-s
VAS	Visuelle Analogskala
VT	Vitality
z. B.	zum Beispiel

1. Zusammenfassung

Wissenschaftlicher Hintergrund: „Fibromyalgie“ ist eine operationalisierte Beschreibung eines chronischen, chronifizierten Schmerzsyndroms mit zahlreichen vegetativen und psychoaffektiven Störungen. Oft erfolgt das Erkennen dieses Symptomenkomplexes erst nach Jahren. Vom ACR (American College of Rheumatologie) wurden 1990 Klassifikationskriterien (Haupt- und Nebenkriterien), die körperliche, psychische und soziale Kriterien erfasst, festgelegt. Das Fibromyalgiesyndrom (FMS) hat neben der medizinischen auch eine hoch sozioökonomische Relevanz bezüglich Arzt- und Behandlungskosten sowie Frühberentung. Betroffene erweisen sich oft als schwierige Patienten mit einem hohen Grad an Chronifizierung, wodurch ein zunehmendes versicherungsmedizinisches Problem entsteht. Da es keine ursächliche Therapie gibt, sind nur symptomatische Interventionen möglich. Die Physiotherapie (Physikalische Medizin) ist neben der Pharmakotherapie und Psychotherapie eine der rationalen Optionen im multimodalen Therapiekonzept für das FMS. Ziel ist es, die Befindlichkeit und die Lebensqualität von betroffenen Patienten zu verbessern. Dabei sind auch aktivierende, motivierende Interventionen im Sinne einer moderaten Ausdauerbelastung zweckmäßig. Bisher gibt es noch keine Daten zum direkten Vergleich der Wirkung konditionierender Maßnahmen, z. B. von pulsgesteuertem Ergometrie-Intervalltraining und Circuit-Training auf das Krankheitsgeschehen von FMS-Patienten.

Fragestellung: Beeinflusst eine Konditionierung mittels Circuit- bzw. Ergometrie-Intervalltraining die Befindlichkeit und die Lebensqualität von Patienten mit einem Fibromyalgiesyndrom? Ist eine der beiden Interventionsformen für eine FMS-Klientel zu favorisieren? Mit welchen Methoden kann die körperliche Belastung quantifiziert werden, hinsichtlich einer adäquaten Übungsintensität?

Material und Methodik: Es wurden 50 Patienten mit einem Fibromyalgiesyndrom (FMS) rekrutiert (ACR-Kriterien), von denen 22 (21 weiblich, einer männlich) im Alter von 44 bis 70 Jahren (M=57 Jahre) die Studie regulär beendeten. Diese wurden betrachtet und biometrisch ausgewertet. Die rekrutierten Patienten wurden in 2 Gruppen randomisiert. Gruppe 1 begann mit der „Ergometrie-Intervention“ und im zweiten Schritt nach 2 Monaten mit der „Sportintervention“. Gruppe 2 begann zuerst mit der „Sportintervention“ und danach mit der Ergometrie-Intervention. Die wash-out-Phase zwischen den beiden Interventionen wurde auf 2 Monate festgelegt. Jeder Patient führte 2x10 Interventionen (10 Interventionen „Ergometrie“ bzw. 10

Interventionen „Circuit/Sport“) durch, abhängig von der Gruppe in umgekehrter Reihenfolge). Übungsfrequenz war 2x wöchentlich, Ergometrie je 30 Minuten und Circuit/Sport je 60 min. mit 30 minütigem Belastungsteil. Messzeitpunkte waren vor (0) und nach (10) den Interventionen und 1 Monat im follow up nach Ende der letzten Intervention (I). Die Belastung wurde nach jeder Intervention quantifiziert mittels VAS-Skala und Borg-Skala. Kontrollparameter wie Blutdruck und Puls wurden sowohl vor als auch nach jeder einzelnen Intervention gemessen. Bewertungskriterien waren Schmerzintensität (VAS), Druckschmerzschwelle (kp/cm²) an 24 tender points (T.p.), Aerobe Fitness (Ruffier-Test), Handkraft, Patientenzentrierte outcomes (FIQ, SF-36) und subjektive Symptome.

Ergebnisse: Resultate bei n=22 Patienten: Die Schmerzintensität (VAS) wurde durch Ergometrie (MV) von: 58 auf 61 (0/10) und 54 (I); durch „Circuit/Sport“ (MV) von: 60 auf 48 (0/10) und 51 (I) geändert. Die Anzahl positiver T.p. wurde durch Ergometrie (MV) nicht verändert 18 (0/10) und 19 (I); durch „Circuit/Sport“ konnte eine Reduktion von: 20 auf 18 (0/10) und 19(I) aufgelistet werden. Die aerobe Ausdauer verbesserte sich durch Ergometrie signifikant (Ruffier 9,4 auf 7,3 (0/10) und 7,6 (I)), durch „Circuit/Sport“ im Trend (Ruffier 9,2 auf 7,5 (0/10) und 8,2 (I)).

Der spezifische Gesundheitszustand bzw. Beeinträchtigung mittels FIQ erfragt, bildete durch „Circuit/Sport“ keine signifikante Verbesserung ab, lediglich im Trend (MV) von 60,8 auf 58,3 (0/10) und 57,3 (I). Kein Benefit auf die spezifische Gesundheit zeigte sich durch Ergometrie (FIQ 52,9 auf 61,0 (0/10) und 62,0 (I)).

Verbesserungen des allgemeinen Gesundheitszustandes (SF-36) konnten im Mental Component Score (MCS), tendenziell sowohl durch Ergometrie (von 44 auf 47 (0/I)) als auch durch „Sport“ (von 44 auf 47 und 48 (0/10/I)), im Physical Component Score (PCS) durch sowohl Ergometrie (von 29 auf 30 und 31 (0/10/I)) als auch durch „Sport“ (von 30 auf 31 und 32 (0/10/I)) abgebildet werden.

Schlussfolgerungen: Es ist möglich, positive Therapieeffekte durch Ergometrie- bzw. eine „Circuit/Sport“-Intervention bei FMS-Patienten nachzuweisen. Außer der signifikanten Reduktion der globalen Schmerzintensität, durch „Sport“ und die signifikante Verbesserung der aeroben Ausdauer durch Ergometrie-Intervalltraining konnte für die verwendeten Zielparameter kein signifikanter Vorteil einer Intervention der beiden verwendeten für diese FMS-Klientel abgeleitet werden. Sowohl die Borg-Skala als auch die modifizierte VAS-Skala können zur Quantifizierung der physischen Belastung Verwendung finden.

2. Einleitung

2.1. Diagnostik

Das Fibromyalgiesyndrom (FMS) ist ein chronisches Schmerzsyndrom mit vegetativen Dysregulationen und psychologischen Auffälligkeiten. Nach Leiber ist es ein Syndrom der 1. Ordnung, wo weder Ätiologie noch Pathogenese klar sind (Leiber, 1990). Lediglich hypothetische Vorstellungen werden diskutiert. Es ist eines der „farbigsten und faszinierendsten“ Leiden des Menschen (Schmidt, 1991). Erstmals erwähnt wird es in der chinesischen Literatur im 12. Jahrhundert. 1904 wird es vom englischen Pathologen Gowers als „fibrositis“ bezeichnet (Gowers, 1904), 1976 von Hench als „fibromyalgia“ beschrieben (Hench, 1976) und 1990 in einem Konsensus von 16 Zentren in den USA (ACR = American College of Rheumatology) und Canada als offizielle Bezeichnung angenommen (Wolfe et al., 1990). Dennoch ist die Stellung einer eigenständigen Diagnose umstritten (Ehrlich, 2003). FMS ist de facto keine Diagnose, sondern ein Phänotypus wie alle anderen idiopathischen Schmerzsyndrome auch.

Diese Syndrome präsentieren sich anhand klinisch erkennbarer Symptome, ihre Ursachen bleiben dabei aber unberücksichtigt. Für das FMS gibt es als phänotypisches Krankheitsbild keine diagnostischen Kriterien, wohl aber Klassifikationskriterien, die 1990 durch das ACR festgelegt wurden. (Wolfe et al., 1990) Gefordert werden spontane ausgedehnte Schmerzen in der Muskulatur, im Verlauf von Sehnen und Sehnenansätzen von mindestens drei Monaten Dauer, die sich in der rechten und linken Körperhälfte, oberhalb und unterhalb der Taille, sowie im Achsenskelett und an multiplen, typisch lokalisierten druckschmerzhaften Punkten, den sogenannten Tender points befinden. Definiert wurden 18 solcher Tender points (9 Punkte bilateral), von denen sich mindestens 11 in der klinischen Untersuchung auf Druckausübung positiv zeigen müssen. Dabei wird ein Druck von circa 4 kg/cm² empfohlen. Zu den Tenderpoints gehören:

1. am Kopf: die Insertionsstellen der subokzipitalen Muskulatur
2. am Hals: die Intertransversalräume C5-C7
3. M. trapezius: in der Mitte zwischen Halsansatz und Akromion
4. M. supraspinatus: mittlerer Anteil über der Spina scapulae
5. 2. Rippe: Knochen-Knorpel-Grenze
6. Epicondylus lateralis: 2 cm distal der Epicondylen

7. Gesäß: äußerer Quadrant der Glutealregion (über der äußeren Grenze des M. gluteus maximus)
8. Trochanter major: posterior der Prominentia trochanterica
9. Knie: mediales Fettpolster, gleich proximal des medialen Gelenkspalts

Daneben können eine Reihe von fakultativen Beschwerden wie vegetative Störungen sowie psychopathologische Symptome auftreten: Schlafstörung, Müdigkeit, Morgensteifigkeit, vermehrtes Schwitzen, sensible Missempfindungen, Angst, Reizbarkeit, Depressivität, Kopfschmerzen, gastrointestinale Beschwerden, ausgeprägter Dermographismus, orthostatische Beschwerden, Palpitationen, kalte Akren (Wolfe et al., 1990; Bennet, 2001; Kroenke und Harris, 2001; Häuser, 2002).

Im deutschsprachigen Raum gehen diese Beschwerden als Nebenkriterien in die Diagnose ein, indem mindestens 3 Nebenkriterien gefordert werden (Häntzschel und Boche, 1999). Weiterhin wird in Deutschland der Ausschluss einer Hypothyreose, systemischer Entzündungen (Kollagenosen), viraler Infektionen, bakterieller Infektionen, einer larvierten Depression und neurologischer Krankheitsbilder (Multiple Sklerose, Morbus Parkinson) gefordert, welche zu FMS-Symptomen führen können.

Hauptsächlich betroffen sind Frauen im Verhältnis 6-9: 1 zu Männern. Die Prävalenz beträgt 3,4% bei Frauen und 0,5% bei Männern (Bennet 2001; Schochat und Beckman, 2003). Durchschnittlicher Krankheitsbeginn ist das 35. Lebensjahr, der Häufigkeitsgipfel liegt zwischen dem 30. und 50. Lebensjahr. Die Erkrankung wird in den meisten Ländern gefunden, in den meisten ethnischen Gruppen und in allen Klimazonen.

2.2. Epidemiologie, Pathophysiologie und Pathogenese

Ohne gezielte jedoch nur symptomatische Therapie bessern sich die Symptome der Fibromyalgie nicht (Henriksson, 1994). Spontane oder ärztlich induzierte Remissionen werden in der deutschsprachigen Literatur mit Raten von 1-10% beziffert (White und Harth, 2001). Patienten mit FMS werden circa viermal häufiger operiert als ein Vergleichskollektiv (Wyttenbach, 1987).

Die Behandlung stellt eine intellektuelle und therapeutische Herausforderung dar, die sich primär an den Symptomen orientiert, da die genauen zugrundeliegenden ätiologischen und pathogenetischen Prozesse nach wie vor unklar sind, auch wenn verschiedene Mechanismen postuliert werden, die an Ätiologie und Pathogenese beteiligt sein könnten. Trotz einer umfassenden Therapie, ist es nicht möglich, das Krankheitsgeschehen grundlegend zu beeinflussen.

Durch zunehmende Chronifizierung und unzureichenden Behandlungserfolg und vielfach gestellte Rentenanträge, kommen immense gesundheitsmedizinische Kosten zustande (Wolfe et al., 1997a und 1997b; Strobel et al., 1998). Das FMS ist einer der häufigsten Gründe für Arbeitsunfähigkeit und vorzeitige Verrentung. In Großbritannien ist jeder zweite Betroffene nach vier Jahren nicht mehr berufstätig. Den meisten Patienten geht es nach einer Verrentung nicht besser. In Großbritannien galten 50 % der FMS-Patienten, denen eine Krankengeldzahlung verweigert wurde, nach zwei Jahren als geheilt (Jäckel, 2003).

Mehr als 75% der betroffenen Patienten klagen über einen gestörten Schlaf (Wolfe et al., 1990 und 1997a), gefunden wurde dabei hauptsächlich eine non-REM-Schlafstörung in den Schlafphasen 2, 3 und 4 (Moldofsky und Lue, 1980; Branco et al., 1994). Es ist jedoch unbekannt, ob diese Störung zu Fibromyalgie führen kann oder lediglich eine Konsequenz davon ist (Leventhal, 1999). Es wurde eine gestörte Gonadotropin-achse mit erniedrigten Serumspiegeln des Hormons insulin-like-growth-factor-1 gefunden (Bennett et al., 1992). Dieses Wachstumshormon wird während des Schlafs in der Schlafphase 4 ausgeschüttet, wodurch eine Erniedrigung wiederum durch eine Störung des non-REM-Schlafes erklärbar wäre, die bei FMS Patienten häufig gefunden wird.

Des Weiteren wurden strukturelle und funktionelle Veränderungen im Muskel gefunden (Bengsten et al.; 1986a und 1986b; Henriksson, 2003), die aber keine pathophysiologische Rolle zu spielen scheinen (Simms, 1996a und 1996b). Gefundene myopathologische Veränderungen wie Typ-II Faser Atrophie gelten als unspezifisch (Pongratz et al., 1994; Pongratz und Sievers, 2000). Diskutiert werden eine Reihe neuro-endokriner Störungen wie eine gestörte Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (Crofford, 1998; Adler et al., 1999). Verglichen mit normalen Personen wurden niedrigere freie Cortisonspiegel im Urin gemessen (Crofford et al., 1994), eine gestörte Tagesrhythmik der Cortisonsekretion, eine verstärkte ACTH-Antwort auf Kortikotropes Releasing Hormon (CRH) sowie eine paradoxe Erniedrigung von Cortisonspiegeln nach körperlicher Belastung (Van Denderen et al., 1992).

Es wird über eine gestörte TRH (thyreotropes Releasing-Hormon) -TSH-Schilddrüsen-Achse berichtet, mit verminderter Thyreotropinantwort auf exogene TRH-Gabe.

Es wurde eine erniedrigte Serum- und Liquorkonzentration von Serotonin und Tryptophan (Russel, 1998) gefunden, über die ein Einfluss auf die Schmerzmodulation und den Schlaf beschrieben wurde (Moldofsky 1975 und 1982; Chase und Murphy, 1983). Hohe orale Dosen von Tryptophan haben jedoch keinen Effekt auf Schlaf oder Schmerzintensität gezeigt (Moldofsky und Lue, 1980). Zusätzlich wurde eine Korrelation zwischen dem Serum-Serotoninspiegel und den Tender points bei FMS-Patienten gefunden (Wolfe et al., 1997d). In einigen Studien werden erhöhte Substanz P-Spiegel im Liquor beschrieben (Russell et al., 1994; Bennett, 2001), was auf eine Störung der Nozizeption hindeuten würde, konnte aber in anderen Studien nicht nachgewiesen werden oder zeigte keine signifikanten Unterschiede zur Kontrollgruppe. All diese Untersuchungen unterstützen die Hypothese einer Neurotransmitterstörung, die an der Pathophysiologie beteiligt sein könnte. Allerdings liegen die genauen Zusammenhänge noch im Dunkeln.

Migräne wird auch als eine Transmitterstörung diskutiert, dabei ist auffällig, dass ein hoher Prozentsatz von FMS-Patienten ebenfalls an Migräne leidet (Crofford, 2003).

Das Neuropeptid Oxytocin hat eine antinozizeptive, analgetische, anxiolytische und antidepressive Wirkung. In einer schwedischen Studie bei FMS-Patienten, deuten Ergebnisse auf eine Rolle des Oxytocin in der Integration der Stressachsen, der monoaminergen Systeme und der schmerzregulierenden Peptide hin, die für Symptome bei FMS verantwortlich sind (Anderberg und Uvnäs-Moberg, 2000).

Es werden 2 Wege einer zentralen Hyperalgesie diskutiert: der hämatogene Weg, bei dem proinflammatorische Zytokine, Prostaglandine und Substanz P durch immunaktivierte Gliazellen freigesetzt werden (Watkins et al., 2001), wenn Antigene diese Gliabarriere der Blut-Hirn-Schranke erreichen; und der neuronale Weg, bei dem durch Vagusafferenzen aus dem Verdauungstrakt (empirische Antigenisierung bei gestörter Mukosabarriere, Zytokine haben Paraganglien als Zielstruktur) über den Nucleus tractus solitarii die Ausschüttung von erregenden Botenstoffen veranlasst wird (Sprotte, 2002).

Gleichzeitig ist das Immunsystem zu betrachten durch Interaktion mit der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse und dem sympathischen Nervensystem und somit eine Relevanz in der Pathogenese der Fibromyalgie zu haben (Watkins und Maier, 2000).

Es wurde eine familiäre Häufung des FMS gefunden. Oft haben Großmutter, Mutter und Tochter gleiche Symptome (Buskila et al., 1996; Hudson et al., 2003) und es wurde eine genetische Assoziation zum HLA-System postuliert (Yunus et al., 1999).

Bei einer Untergruppe von Fibromyalgiepatienten wurden niedrige Autoantikörperspiegel oder Immunglobuline wie Rheumafaktoren gefunden und könnten Beweis für eine niedriggradig systemische Entzündung sein (Caro, 1989). Kürzlich wurde auch immer wieder auf die Rolle einer abnormen Zytokin-Regulation hingewiesen, die bei der Symptomentstehung von FMS beteiligt sein könnte. Zytokine sind Vermittler im Zusammenspiel von Immunsystem und sympathischem Nervensystem beziehungsweise Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinen-Achse. Es wurde in Studien gezeigt, dass proinflammatorische Zytokine wie Interleukin-1, Tumornekrosefaktor-alpha und Interleukin-6 durch direkte Beeinflussung von nozizeptiven Neuronen Hyperalgesie erzeugen können und Symptome wie depressive Verstimmungen, Schlafstörungen und Schmerz verursachen, wie sie beim FMS auftreten (Watkins et al., 1994; Watkins und Maier 2000).

FMS hat eine hohe Prävalenz bei entzündlichen Darmerkrankungen, bei Laktoseintoleranz, nach Campylobacter-jejuni- und Yersinieninfektion (Goldenberg, 1993; Sprotte et al., 1997; Klüber et al., 2000; Sprotte, 2002). Durch diese Erkrankungen wird die Mukosabarriere zerstört, was lokale Auswirkungen auf das Mukosa-assoziierte Immunsystem hat, und es besteht die Möglichkeit für die „hämatogene Translokation antigeninduzierter pathologischer Prozesse an die Blut-Hirn- oder Blut-Nerven-Schranke“, was eine theoretische Möglichkeit des hämatogenen und neurogenen Wegs der Hyperalgesie vorgibt (Sprotte, 2002). Ebenso besitzen NSAR ein hohes Potential einer Mukosabarriere-Störung.

Aufgrund von Zytokinveränderungen, die bei chronischer Hepatitis-Infektion gefunden wurden, wird auch ein Zusammenhang zwischen chronischer Hepatitis C und FMS diskutiert, konnte aber bisher noch nicht schlüssig geklärt werden, wenn auch bei ca. 10-16% der Patienten mit chronischer Virushepatitis C ein FMS bestand, was einem signifikant höheren Anteil als in der allgemeinen Bevölkerung entspricht (Buskila et al., 1997, Thompson und Barkhuizen, 2003).

Es ist bekannt, dass psychoemotionale Faktoren wie Stress, Angst und Depression zu Tendomyosen und Insertionstendinosen führen können. In Studien wurde zum Beispiel ein Zusammenhang zwischen „life-events“ und dem Auftreten des Fibromyalgiesyndroms festgestellt (Ahles et al., 1984; Offenbächer und Sigl, 2000; Raphael et al., 2004). In diesem Kontext ist eine genaue Erfassung der biografischen Anamnese für diese Klientel unabdingbar.

Es wurde eine Reihe von psychosozialen Variablen detektiert, die den Verlauf des FMS beeinflussen können, wie belastende Lebensereignisse, Alltagsbelastungen, Katastrophisieren und geringe Selbstkontrollüberzeugungen (Buskila, 2001). Bei Vergleichsuntersuchungen deutscher Patientinnen der Tertiärversorgung wiesen FMS-Patienten höhere negative Kindheitserfahrungen wie körperliche Misshandlung und schweren sexuellen Missbrauch auf als in einer Vergleichsgruppe von Patienten mit neuropathischen und nozizeptiven Schmerzsyndromen. Die Häufigkeit dieser negativen Kindheitserfahrungen der FMS-Patienten war vergleichbar mit denen anderer somatoformer Störungen (Ecker-Egle und Egle, 2002; Biewer et al., 2004). Aus psychosomatischer Sicht kann bei Patienten, die deskriptiv ein Fibromyalgiesyndrom haben, häufig eine „anhaltende somatoforme Schmerzstörung“ diagnostiziert werden. Diese Diagnose schließt aber die Anwesenheit organischer Ursachen aus und fordert den Nachweis ursächlicher psychologischer Faktoren, was nicht immer möglich ist. Eine komorbiditäre Depression oder eine Angststörung müssen ebenso beachtet werden wie andere psychische Störungen. Letztendlich muss angenommen werden, dass beim Fibromyalgiesyndrom das Zusammenwirken mehrerer Faktoren (soziale, psychologische, physische, genetische) zur Manifestation führt.

2.3. Behandlungsmöglichkeiten

2.3.1. Physiotherapie

Die Physiotherapie ist neben der Pharmakotherapie und Psychotherapie eine der rationalen Optionen im multimodalen Therapiekonzept. Die therapeutischen Wirksamkeiten physikalischer Reizserien im Sinne einer Reiz-Reaktions-Regulationstherapie bedingen neben der Beeinflussbarkeit lokaler Schmerzen (detektierbare Nozizeption) sowie lokaler Struktur- und Funktionsstörungen, eine Regulierung (Normalisierung, Ökonomisierung, Kompensierung) gestörter physiologischer Regelsysteme durch Aktivierung adaptionsphysiologischer Mechanismen. Außerdem können „krankmachende“, veränderte sogenannte biopsychosoziale Befindlichkeiten durch vornehmlich psychosomatisch orientierte und reflektorische Verschaltungen nutzende Interventionen beeinflusst werden. Die physikalischen, adaptiv wirksamen Reizserien entsprechen bei wirkungsphysiologisch adäquaten physikalischen Reizen mit einer Stimulierung autoregulativer Mechanismen ebenso dem therapeutischen Zweck wie physiotherapeutische „Be-Handlungen“ mit Auslösung psychologischer Prozesse (Uhlemann 2002a und 2002b).

Elementare physikalische Reize mit analgetischer und adaptiver Potenz sind mechanische, thermische und elektrische. Sie können als antinozizeptive, formativ-adaptive und hedonische Stimuli im Sinne präventiver, kurativer und rehabilitativer Zielstellungen genutzt werden. Wirkungsphysiologische Hypothesen schließen die Auslösung nervaler Mechanismen humoraler Veränderungen und psychologischer Prozesse durch serielle physikalische Reizapplikationen beziehungsweise physiotherapeutische Zuwendungen ein. Ziele mechanischer Interventionen sind im Sinne einer somatisch orientierten Schmerztherapie die Stimulierung mechanosensibler inhibitorischer A- β -Afferenzen, um damit GABAerge, opioide und serotoninerge Systeme zu aktivieren, welche eine schmerzinhibitorische Funktion haben, sowie die WDR (wide-dynamic-range neurons)-Aktivität im Hinterhorn zu hemmen (Uhlemann, 2002a).

Stärkere körperliche Belastungen führen bei den FMS-Patienten häufig zu Schmerzen. Viele Patienten neigen daher zu körperlicher Inaktivität (Dekonditionierung) und weisen eine verminderte aerobe (Yunus et al., 1981; Greenfield et al., 1992; Granges und Littlejohn, 1993; Granges et al., 1994; Viitanen, 2001; Goldenberg et al., 2004) und anaerobe Ausdauer auf (Van Denderen et al., 1992; Kennedy und Felson, 1996; Viitanen, 2001). Sie beschreiben sich selbst in der Freizeit als körperlich aktiver als die übrige Bevölkerung (Natvig et al., 1998), sind aber tatsächlich weniger leistungsfähig (Clark, 1994; Nørregaard et al., 1994, 1997a und 1997b).

Forcierte bewegungstherapeutische Konzepte sind daher beim Fibromyalgiesyndrom kontraproduktiv. Moderate Konditionierung hat sich in zahlreichen klinischen Studien als wirkungsvoll erwiesen.

Die Therapieziele der Physiotherapie für die FMS-Patienten konzentrieren sich auf Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung (muskuloskeletal und autonom vermittelt), sowie auf eine Befindlichkeitsverbesserung (psychoaffektiv, viszerokognitiv) und somit auf eine größere Unabhängigkeit im Alltag durch die Verbesserung und den Erhalt der funktionalen Gesundheit und damit letztlich einer verbesserten bzw. akzeptablen Lebensqualität.

2.3.2. Pharmakotherapie

Adäquate Arzneimittel sind Analgetika, Muskelrelaxantien und Antidepressiva. Medikamentöse Monotherapien sind oft unzureichend und von kurzfristiger Dauer, weshalb sie als Begleittherapien eingesetzt werden sollten. (Russell, 1991; Arnold et al., 2002)

Die größte Wirksamkeit wurde für trizyklische Antidepressiva nachgewiesen, speziell für Amitriptylin (O'Malley et al., 2000). Dabei erwiesen sich abendliche Dosen von 25-50 mg Amitriptylin als effektiv (Carette et al., 1986; Goldenberg et al., 1986, 1996, 2004; Ackenheil, 2005). Antiepileptika (Carbamazepin, Oxcarbazepin, Gabapentin) dämpfen eine Überempfindlichkeit durch Hemmung der Natrium/Kalium- und Kalzium-Kanäle und modulieren das gabaerge und glutamaterge System (Ackenheil, 2005).

Serotonin, als ein wesentlicher Botenstoff für die Schmerzweiterleitung als auch für den Schlaf ist sehr wahrscheinlich ein zentraler Sachverhalt bei den FMS-Patienten und den genannten Antidepressiva. Die therapeutische Wirksamkeit von Trizyklischen Antidepressiva bei einigen FMS-Patienten wird auf ihre Fähigkeit zurückgeführt, den Serotonin- und möglicherweise den Norepinephrine-reuptake zu hemmen (Godfrey, 1996). Jedoch wurde gezeigt, dass nur circa 25%-30% der Patienten eine signifikante Verbesserung unter dieser Therapie zeigen (Simms, 1996a). Oft lässt die Wirksamkeit nach einigen Monaten nach, kann aber durch einwöchige Therapiepausen meist wieder ausgeglichen werden. Nebenwirkungen wie Gewichtszunahme, Obstipation, orthostatische Hypotension und zentralnervöse Erregung, die bei circa 20% der Patienten auftreten, limitieren jedoch oftmals deren Einsatz.

Auf Grund der Wirksamkeit trizyklischer Antidepressiva, hielten auch die selektiven Serotonin-reuptake-inhibitoren Einzug in die Fibromyalgiebehandlung, die aber deutlich geringere Effekte zeigten. Die geringere Wirksamkeit könnte damit zusammenhängen, dass Amitriptylin auch mit NMDA-Rezeptoren interagiert, das heißt, chronische Schmerzbahnen beeinflusst. In klinischen Studien wurden Amitriptylin (25 mg/di) und Fluoxetin (20 mg/di) untersucht, die sich in der FMS-Behandlung besser als Placebo erwiesen. Durch die Behandlung mit Fluoxetin konnte zwar eine Verbesserung des Schlafs und der Stimmung erzielt werden, aber keine Verbesserung der Anzahl der Tender points oder des allgemeinen Schmerzempfindens. Es scheint also, dass die Wirkung wahrscheinlich auf Beeinflussung der Schlafstörung und der Depression beruht (Nampiaparampil und Shmerling, 2004).

Beim Reizdarmsyndrom, das eine hohe Koinzidenz bei FMS hat, findet man eine Mukosabarriere-Störung (Sprotte, 2002) und es kommt infolge einer Perzeptions- und zentralen Verarbeitungsstörung zu erhöhter Darmempfindlichkeit (viszerale Hypersensitivität).

Serotonin hat eine zentrale Rolle im Gehirn und Verdauungstrakt in der Modulation von Motilität und Sensitivität, über eine spezifische Wirkung an 5HT₃- und 5HT₄-Rezeptoren, weshalb der Einsatz von Serotoninrezeptor-modulierender Substanzen, speziell für eine Klientel mit viszerale Schmerzen und gastrointestinalen Motilitätsstörungen eine therapeutische Option sein kann (Tebbe und Arnold, 2004).

An analgetischen Medikamenten kommen sogenannte „einfache“ Schmerzmittel (Analgin, Paracetamol), NSAR, Tramadol mit oder ohne Acetaminophen auch zum Einsatz. Tramadol erwies sich dabei in Studien als wirksam (Biasi et al., 1998; Bennett et al., 2003), in Kombinationen von 37.5 mg Tramadol / 325 mg Acetaminophen mit Placebo verglichen und es konnten verbesserte FIQ-scores nachgewiesen werden. Es konnte in der Haut von FMS-Patienten durch Detektion von Interleukin-1 β , Interleukin-6 und Tumornekrosefaktor- α eine neurogene Entzündung nachgewiesen werden, was einen partiellen Erfolg durch Begleittherapie mit nichtsteroidalen Antirheumatika erklären könnte (Salemi et al., 2003).

Allerdings gibt es keine Hinweise darauf, dass NSAR als Monotherapie eine Wirksamkeit in der FMS-Behandlung zeigen.

Neuere Medikamente wie Tropisetron (Navoban®), ein 5-Hydroxytryptamin-3, und 5-Hydroxytryptophan Rezeptorantagonist zeigen eine bessere Wirkung im Vergleich zum Placebo (Caruso et al., 1990; Puttini und Caruso, 1992), für S-Adenosylmethionin konnte das nicht erreicht werden. Eine aktuelle Option ist der selektive Ca-Rezeptor-modulator Pregabalin (Lyrica®) zur allgemeinen Sedierung neuraler Aktivitäten. Dabei ist eine sogenannte Bahnung des nozizeptiven Systems, durch die Bildung neuer Nervenbahnen, von elementarer Bedeutung. Durch vermehrte Bildung von Natrium-, Kalium- und Calciumionen-Kanälen kommt es zur Übererregbarkeit auch ohne adäquaten Schmerzreiz (Ackenheil, 2005).

Erste Ergebnisse einer Beobachtungsstudie mit diesem Calciumrezeptor-modulator zeigen, bei einer Responderrate von 35 %, deutliche Schmerzreduktion, Verbesserung des Schlafverhaltens, weniger Reizdarmsymptome sowie Stimmungsaufhellung und Verbesserung der allgemeinen Befindlichkeit (Uhlemann 2005, noch nicht publiziert).

Corticosteroide und stärkere Opiode erwiesen sich nicht als wirkungsvoll bzw. empfehlenswert (Leventhal, 1999; Goldenberg et al., 2004).

2.3.3. Psychotherapie – Kognitive Therapien

Im Behandlungskanon für das FMS, ist die psychotherapeutische Intervention und dabei besonders die Verhaltenstherapie eine relevante Säule. Im speziellen wurde hier ein Wirksamkeitsnachweis für Kognitive Verhaltenstherapie erbracht. Dabei wurden in Studien mit einer Datenerhebung zwischen 6 und 30 Monaten ein vermindertes Schmerzempfinden, eine verbesserte körperliche Funktionsfähigkeit, verminderte körperliche Erschöpfung und verbesserte Stimmung nachgewiesen (Nielson et al., 1992; White und Nielson, 1995; Singh et al., 1998; Rossy et al., 1999; Creamer et al., 2000; Hadhazy et al., 2000; Williams, 2003). Auch durch Meditation, Entspannungsverfahren und Stress-Management konnten Verbesserungen erzielt werden. (Kaplan et al., 1993; Wigers et al., 1996a; De Gier et al., 2003). Dennoch wurden keine signifikanten Unterschiede gefunden. Dabei ist es wichtig, dem Patienten eine Symptombewältigungsstrategie anzubieten und ihn nicht sofort mit einer angeblichen psychischen Genese zu konfrontieren. Belastende Lebensereignisse oder Konflikte werden dann erst im Laufe der Therapie thematisiert (Henningsen, 2002).

3. Fragestellungen

1. Beeinflusst eine Konditionierung mittels Circuit-Sportintervention bzw. Ergometrie-Intervalltraining die Befindlichkeit und die Lebensqualität von Patienten mit einem Fibromyalgiesyndrom (FMS)?
2. Ist eine der beiden Interventionsformen für eine FMS-Klientel zu favorisieren?
3. Mit welchen Methoden kann die körperliche Belastung quantifiziert werden, hinsichtlich einer adäquaten Übungsintensität?

4. Material und Methodik

4.1. Untersuchte Patienten

Im Rahmen dieser Studie wurde eine Stichprobe von insgesamt 50 Patienten (49 weibliche, 1 männlicher) mit Fibromyalgiesyndrom (FMS) rekrutiert. Voraussetzung war die Erfüllung der ACR-Kriterien (Wolfe et al., 1990). 12 Patienten schieden im Vorfeld aus, da sie nicht zur ersten Messung erschienen sind. 38 Patienten begannen dann regulär nach dem Protokoll mit der Studie, von denen 22 Patienten die Studie regulär beendeten (21 weibliche und 1 männlicher) im Alter von 44 bis 70 Jahren (Median = 57 Jahre). Diese gehen in die endgültige biometrische Auswertung ein und werden im Weiteren betrachtet. 28 Patienten brachen die Behandlung vorzeitig ab oder wurden wegen unregelmäßiger Teilnahme von der Studie ausgeschlossen (Abbildung 1). Dies ergibt, ausgehend von den Patienten, die die Studie begonnen haben eine drop-out-Rate von 42%, was der allgemeinen Datenlage in vorherigen Studien entspricht (Buckelew et al., 1998; Mengshoel et al., 1992). Patientenabhängige Gründe für eine Nicht-Teilnahme waren zu Beginn Lustlosigkeit und Resignation hinsichtlich eines weiteren Therapieversuches. Später gaben die ausgeschiedenen Patienten entweder eine Schmerzexazerbation an, was hauptsächlich in der Sportgruppe auftrat oder gaben gegenteilig eine körperliche Unterforderung/Eintönigkeit der Bewegung, was hauptsächlich für die Ergometrie zutraf. 2 Patienten schieden während der Studie aufgrund einer anderen Erkrankung aus.

Patientenunabhängige Gründe waren Schwierigkeiten mit (öffentlichen) Verkehrsmitteln den Studienort zu erreichen.

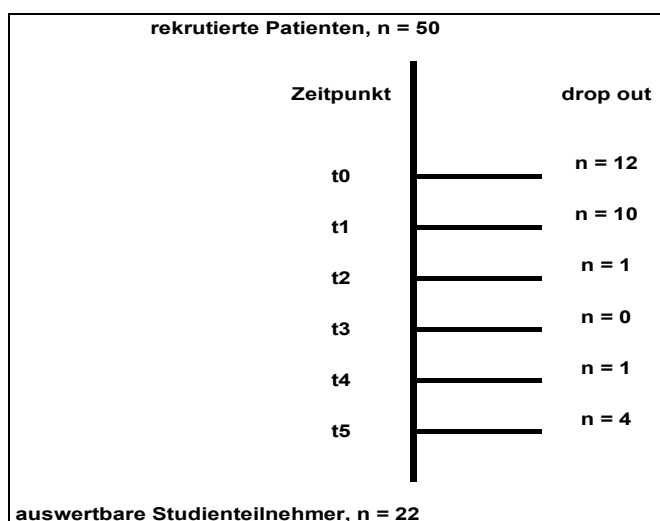


Abb.1: Rekrutierte Patienten mit drop-out Rate

Die Patienten rekrutierten sich aus der ambulanten sogenannten Fibromyalgie-Sprechstunde des Instituts für Physiotherapie der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Die Teilnahme war freiwillig und setzte ein schriftliches Einverständnis nach entsprechender mündlicher und schriftlicher Information über die geplanten Behandlungen voraus. Die Protokolle der geplanten Untersuchungen sowie die Einverständniserklärung mit Aufklärungsbogen wurden von der Ethikkommission der Friedrich-Schiller-Universität mit positiv bestätigt.

Zur Erfassung relevanter Strukturmerkmale wurde vom behandelnden Arzt ein Erhebungsbogen mit Fragen zur Erkrankungsdauer, Therapie, Schmerzanamnese und Begleiterkrankungen der Patienten ausgefüllt. Es erfolgte eine randomisierte Verteilung der Fibromyalgie-Patienten in 2 Gruppen zur Durchführung eines Cross-over-Designs (Abbildung 2). Aufgrund der ausgeschiedenen oder von der Studie ausgeschlossenen Patienten, ergab sich folgende Verteilung

Gruppe 1: n = 14 FMS - Patienten

Gruppe 2: n = 8 FMS – Patienten

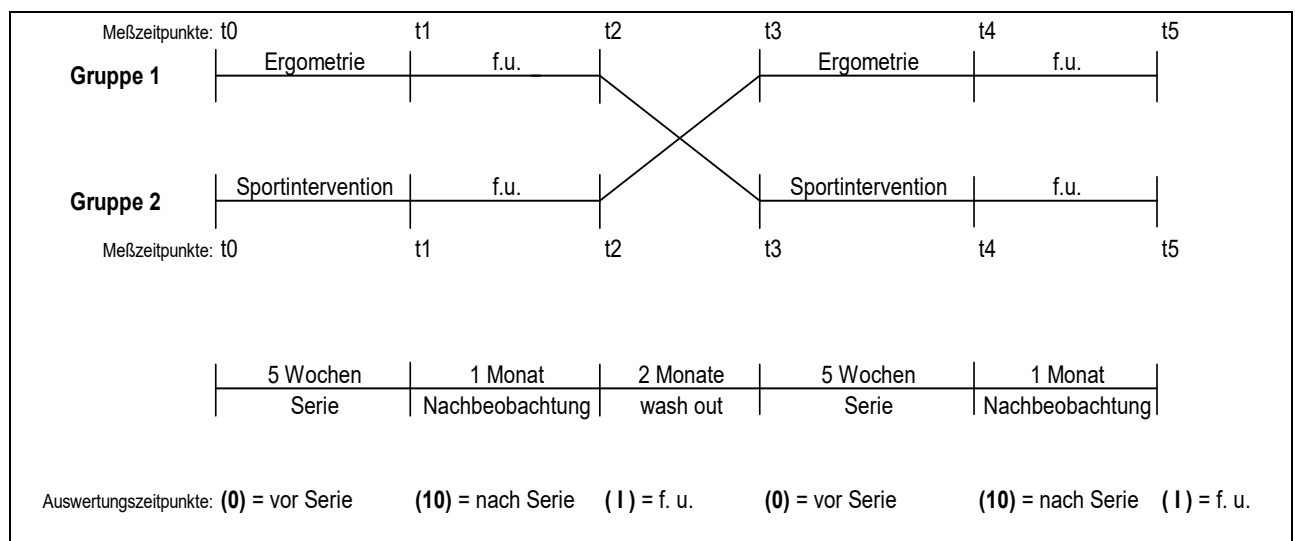


Abb.2: Zeitstrukturen des Cross-over-Designs

Messzeitpunkte waren pro Gruppe („Gruppe 1“ und „Gruppe 2“) t0-t5. Es wird davon ausgegangen, dass die wash-out-Phase von 2 Monaten Dauer so groß gewählt wurde, dass eventuelle Effekte der ersten auf die zweite Therapie vernachlässigbar klein sind. Somit wurde der Zeitpunkt t3 mit dem Zeitpunkt t0 gleichgesetzt, was im Weiteren nur zur Betrachtung der Auswertungszeitpunkte „0“, „10“ und „follow up“ („I“) führt, die bei der Auswertung als neue Messzeitpunkte definiert wurden. Damit ist es erlaubt, die Daten der Patienten für Ergometrie (Gruppe 1+2) und die für „Circuit“/ „Sport“ (Gruppe 1+2) zu poolen.

4.2. Strukturmerkmale der Stichprobe

In den Behandlungsgruppen zeigt sich ein deutliches Übergewicht weiblicher Patienten.

(n = 21) gegenüber männlichen Patienten (n = 1).

Lebensalter

Die jüngste Patientin war 44 Jahre, die älteste 70 Jahre (Abbildung 3).

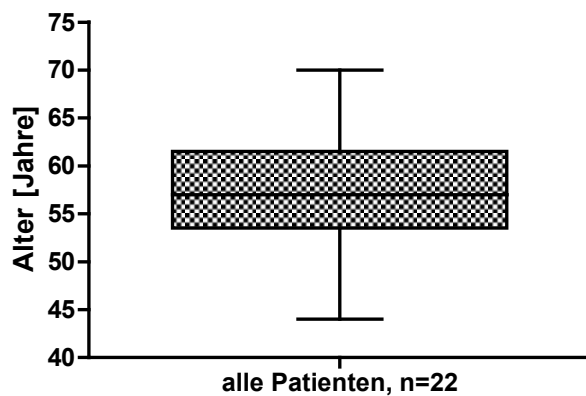


Abb.3: Lebensalter der Studienteilnehmer, n = 22, M, 1. und 3. Q, Min. und Max.

Krankheitsdauer

Die Erkrankungsdauer lag zwischen 8 Jahren und 33 Jahren (Abbildung 4).

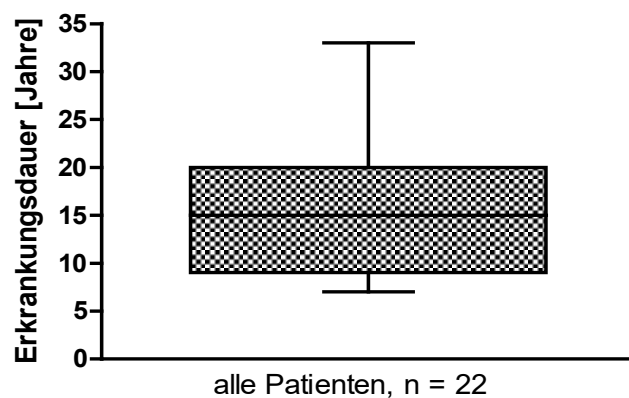


Abb.4: Erkrankungsdauer der Studienteilnehmer, n = 22, M, 1. und 3. Q, Min., Max.

Schmerzintensität

Die Einschätzung der Schmerzintensität innerhalb der letzten Woche vor Behandlungsbeginn anhand der Visuellen Analogskala (VAS) zeigte den höchsten Wert von Median 61,1 und den niedrigsten Wert von Median 56,3. (Abbildung 5).

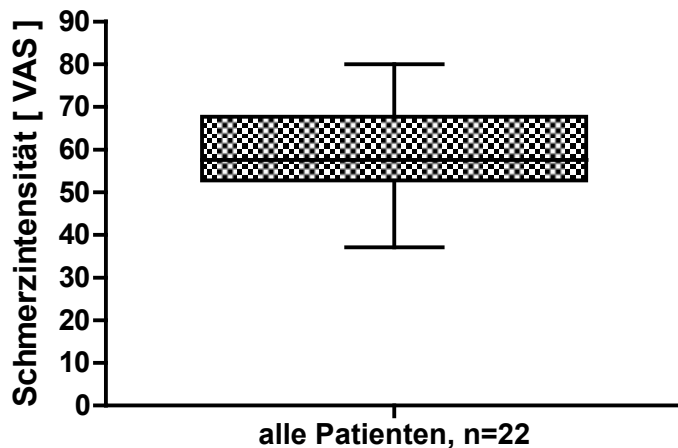


Abb.5: Schmerzintensität vor Behandlungsbeginn, n = 22, M, 1. und 3. Q, Min., Max.

Medikation

Vornehmlich eingenommene Medikamente in der vorliegenden Stichprobe waren NSAR (Diclofenac und Ibuprofen), Antidepressiva, Muskelrelaxantien (Katadolon, Mydocalm), optional: Magnesium-tonil, Johanneskraut (Jarsin 450®, 2x1), Kalzium (500 mg), Vitamin D (400 I.E.) und Vitamin E (300 mg).

4.3. Behandlungsablauf

Die Patienten wurden nach dem Losverfahren randomisiert, vor Behandlungsbeginn in eine der beiden möglichen Therapieverfahren (Ergometrie-Intervalltraining; „Circuit“/„Sport“-Intervention). Die Studienbedingungen waren für alle Studienteilnehmer gleich. Der Untersucher war jeweils identisch, um interindividuelle Messunterschiede zu vermeiden. Eine Nachbeurteilung (follow up) erfolgte standardisiert jeweils 4 Wochen nach Abschluss der letzten Behandlung. Die Auswaschphase zwischen erster und zweiter Intervention der Cross-over-Studie betrug bei beiden Gruppen jeweils 8 Wochen (4 Wochen nach der follow-up-Beurteilung).

4.3.1. Ergometrie-Intervalltraining

Bei einer Applikationsfrequenz von 2 Interventionen wöchentlich und einer Seriedauer von 5 Wochen erhielt jeder Patient jeweils 10 Interventionen. Die Gesamtdauer pro Intervention betrug jeweils 30 Minuten. Das Ergometrie-Intervalltraining wurde pulsgesteuert am Fahrradergometer durchgeführt durch Berechnung des individuellen Belastungspulses (Karvonenformel) für jeden Studienteilnehmer je Behandlung:

$$\text{Belastungspuls} = 220 - \text{Alter} - \text{Ruhepuls} \cdot 60\% \text{ des Maximalpulses} + \text{Ruhepuls}$$

(Maximalpuls = $220 - \text{Alter}$).

Dazu wurde vor Belastung jeweils der Ruhepuls und während Belastung der individuelle Puls der Patienten mittels elektronischen Geräts bestimmt. Dabei folgte einer Belastungsphase von 5 Minuten eine Pause von je 1 Minute Dauer. Insgesamt wurden davon 5 Einheiten durchgeführt (5×5 Minuten Belastung, sowie 5×1 Minute Pause). Begonnen wurde mit einer Leistung von 25 Watt.

Behandlungsoptionen dabei waren:

1. eine Pulserhöhung auf 70% des Maximalpulses durch individuelle Steigerung der Wattzahl
2. das Weglassen der Pausen bei
3. gleichzeitiger Verlängerung der Belastungszeiten.

4.3.2. Sportintervention

Bei einer Applikationsfrequenz von 2 Interventionen wöchentlich und einer Seriedauer von 5 Wochen wurden wiederum pro Patient jeweils 10 Interventionen durchgeführt. Die Gesamtdauer pro Intervention betrug jeweils 60 Minuten mit einer Belastung von je 30 Minuten pro Intervention. Die Sporttherapiestunden setzten sich zusammen aus:

1. 10 Minuten Erwärmung (psychische Inhalte, sensomotorische Inhalte):
 - kommunikationsfördernde Spiele und Gedächtnisübungen (Zuordnungsaufgaben, Wiedergeben von Inhalten)
 - Ballspiele, Sitzhockey, Slalom
 - Mobilisationssübungen mittels Gymnastikbällen und Keulen

**2. 30 Minuten standardisierter Hauptteil - Belastung in Form eines „Circuit“-
Kreistrainings (sensomotorische Inhalte):**

- Herz-Kreislauf-Konditionierung: Ergometertraining, Step-Aerobic, Walking, Gehen, Laufen (kraftausdauerorientiert)
- tonungsregulierende Bewegungen (Inhibition, Fazilitation, Einsatz von Dehntechniken)
- Koordinationsübungen: Übungen zur Verbesserung der Grob- und Feinmotorik, Übungen zur Schulung komplexer motorischer Abläufe
- Elemente der Rückenschule: rückerengerechtes Heben, Bücken und Tragen
- Gelenkmobilisation
- Muskelkräftigungsübungen: verkürzte Klimmzüge, verkürzte Liegestütze, Kräftigung mittels Gewichten und Teraband

3. 10 Minuten Mobilisierung und Dehnung

- Einzelübungen und Partnerübungen

4. 10 Minuten Entspannung

- Entspannung mit Musik, Phantasiereise, Progressive Muskelrelaxation nach Jacobson, Igelballmassage
- Manuelle Stimulation einzelner Körperteile

Bei der Auswahl und den Inhalten der bewegungstherapeutischen Konzepte Fahrradergometrie und dem sogenannten Kreis- oder Circuit-Training wurde dem Anspruch einer „milden“ Konditionierung versucht Rechnung zu tragen, bei der Ergometrie durch individuelle Leistungsanpassung anhand des Pulses, beim Circuit-Training durch die dem Patienten angepassten Trainingswiderstände, z.B. durch individuelle Auswahl der Elastizität des Terabandes und angepasste Gewichte, oder durch Anpassen der Wiederholungsfrequenz bestimmter Übungen sowie individuelle Anpassung an den vorhandenen Bewegungsumfang der Muskeln und Gelenke der Patienten.

4.4. Bewertungskriterien und Kontrollzeitpunkte

Kriterium		Kontrollzeitpunkte		
		0	10	f.u.
Schmerz	VAS	x	x	x
	PPT	x	x	x
Allg. Fitness	Ruffier	x	x	x
Handkraft	[kp]	x	x	x
Outcome measures	SF 36	x	x	x
	FIQ	x	x	x
Subjektive Symptome		x	x	x
Physische Belastung	BORG/ VAS	nach jeder Intervention		
Autonome Parameter	RR/ Puls	vor und nach jeder Intervention		

4.4.1. Schmerz

Bei der Schmerzbeurteilung wurde zwischen der Intensität des Globalschmerzes und Regionalschmerzes differenziert. Die Objektivierung der subjektiven Erlebnisgröße „Schmerz“ ist letztlich nicht möglich, sie kann allenfalls semiquantitativ und somit semiobjektiv mittels Algesiemesung bestimmt werden.

4.4.1.1. Visuelle Analogskala (VAS)

Die Messung des Globalschmerzes vor und nach jeder Behandlung wurde mittels der visuellen Analogskala (VAS) durchgeführt. Sie erlaubt dem Patienten die Schmerzintensität auf einer kontinuierlichen, nichtgraduierten Skala subjektiv zu quantifizieren. Dabei gibt der Patient einen Punkt auf einer 100 mm-Skala an (Price et al., 1983), welche von „kein Schmerz“ bis „stärkster Schmerz“ reicht. Die Befragung erfolgt im Einfachblindverfahren, d.h. dem Patienten wird die nichtgraduierte Seite vorgelegt. Auf der Rückseite der Skala befindet sich eine für den Patienten nicht sichtbare Skalierung, welche von 0 bis 100 mm reicht. Sie dient dem Untersucher zum Ablesen des absoluten Zahlenwertes. Das Ergebnis wird in mm angegeben. Die Patienten erhielten eine ausführliche Instruktion zur Handhabung der Skala. Mit der VAS-Skala steht ein adäquat reliables und valides Verfahren zur Schmerzmessung zur Verfügung (Huskisson, 1974 und 1983; Revill et al., 1976).

4.4.1.2. Druckalgometrie - Tenderpoints

Mit der Messung der Druckschmerzschwelle (DSS, PPT- pressure pain threshold) steht eine etablierte, reliable und valide Methode der subjektiven Algesimetrie zur Verfügung (Raspe, 1995; Schreiber und Kröling, 1996; Schreiber et al., 1999). Die Druckschmerzschwelle wird zur Untersuchung der sogenannten tender points verwendet. Tender points sind Zonen von Hyperalgesie/Allodynie, an denen auf lokalisierten Druck von ≤ 4 kg Schmerz ausgelöst wird (Staud et al., 2001). Davon ausgehend, dass der Druck von 4 kp/cm² beim Gesunden oberhalb und beim FMS-Patienten unterhalb der Schmerzschwelle liegt, wird bei der Definition eines positiven Tenderpoints zwischen schmerzhaft und nicht schmerzhaft unterschieden (Wolfe et al., 1990). Der auszuübende Druck wird mittels Dolorimeter festgelegt. In der vorliegenden klinischen Studie wurde ein manueller Druckalgometer von Fischer verwendet (Fischer, 1986 und 1987; Grimme et al., 2000). Der Druck wird ausgelöst über eine Kontaktfläche von 1 cm² senkrecht zur Haut, mit einer zunehmenden Druckkraft von 1 kg/s. Zum Zeitpunkt des Übergangs von Druck in Schmerz wird die weitere kontinuierliche Drucksteigerung unterbrochen und der erreichte Wert registriert. Gemessen wird in Newton (N) oder kg/cm². Tender points mit einer Schmerzangabe bei Druck von ≤ 4 kg gelten als positiv. Die Messungen wurden nach dem Protokoll von Wolfe (Wolfe et al., 1990) an 24 Tender points durchgeführt. Jeweils bilateral wurden gemessen M. trapezius pars descendens, Crista iliaca, M. masseter (angulus mandibulae), Knochen-Knorpel-Grenze 2. Rippe, Lange Bizepssehne, Epicondylus radialis, Daumensehne, Trochanter major, Pes anserinus, Malleolus medialis, Os occipitale, M. erector trunci lumb. Zusätzlich wurden bilateral 8 Kontrollpunkte gemessen: Oberschenkel hinten Mitte, Unterschenkel Mitte Wade, Glutealregion, Oberschenkel vorne Mitte.

4.4.2. Allgemeine Fitness

Es wurde die aerobe Ausdauer überprüft. Die Messung erfolgte anhand des Stufentest nach Ruffier (Findeisen et al., 1976). Dabei muss innerhalb 3 Minuten 90 mal mit beiden Beinen eine Stufe hinauf- und hinabgestiegen werden. Ermittelt werden jeweils Ruhepuls, Belastungspuls und Erholungspuls, berechnet wird ein Index, der über die aerobe Ausdauer Auskunft gibt:

$$\text{Index} = (\text{Ruhepuls} + \text{Belastungspuls} + \text{Erholungspuls} - 200)/10$$

Ein Index bis 2.9 deutet auf eine ausgezeichnete Ausdauer, bis 5.9 eine sehr gute, bis 9.9 auf eine gute, bis 14 auf eine normale und über 14 auf eine unzureichende Ausdauer hin.

4.4.3. Patientenzentrierte Maße

4.4.3.1. FIQ

Der Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ) ist ein 10 Items enthaltender Fragebogen, der als valides und reliables Instrument (Burckhard et al., 1991; Offenbächer et al., 2000) zur Untersuchung des spezifischen Gesundheitsstatus bei Patienten mit Fibromyalgiesyndrom verwendet wird. Er misst körperliche Funktionsfähigkeit, Schmerz, Depressivität, Angst, Fatigue, Morgenmüdigkeit, Steifigkeit, Arbeitsprobleme und allgemeines Wohlbefinden. Die Messvorschrift reicht von 0 bis 80 (Offenbächer et al., 2000), wurde in der vorliegenden Studie aufgrund des international üblichen Gebrauchs auf 100 normiert. Niedrige Werte zeigen eine weniger starke Beeinträchtigung an oder deuten im Verlauf auf eine allgemeine Krankheitsverbesserung.

4.4.3.2. SF36

Beim medizinischen Fragebogen Short-Form 36 handelt es sich um ein unspezifisches 36 Items enthaltendes Instrument zur Messung des allgemeinen Gesundheitszustandes und des sogenannten outcomes aus Patientensicht (Ware und Sherbourne, 1992; Bullinger, 1995; Testa und Simonson, 1996). Er misst acht Gesundheitsdimensionen:

- 1.: Körperliche Funktionsfähigkeit – Physical functioning (PF)
- 2.: Körperliche Rollenfunktion – Role physician (RP)
- 3.: Körperliche Schmerzen – Bodily pain (BP)
- 4.: Allgemeine Gesundheit – General health (GH)
- 5.: Vitalität – Vitality (VT)
- 6.: Soziale Funktionsfähigkeit – Social functioning (SF)
- 7.: Emotionale Rollenfunktion – Role emotional (RE)
- 8.: Psychisches Gesundheitsempfinden – Mental health (MH)

Dieser Test erlaubt durch zusammenfassende Berechnung eine Aussage über physische (Physical Component Score – PCS) und psychische (Mental Component Score – MCS) Beeinträchtigung. Höhere Werte zeigen eine geringere Einschränkung und/oder weniger Distress in den verschiedenen Dimensionen an.

4.4.4. Allgemeinsymptome

Fakultativ treten beim Fibromyalgiesyndrom Begleitsymptome auf, die modifiziert nach dem Protokoll von Wolfe (Wolfe et al., 1990) untersucht wurden.

Erfasst wurden:

- Vegetative Dysregulation: wie Neigung zu vermehrter Schweißbildung, überschießende Hautreaktion bei Berührung, Wassereinlagerungen,
- Schlafstörung
- Symptome/Störungen am Bewegungssystem wie Steifigkeit, kalte Akren, Krämpfe in der Beinmuskulatur
- Gastrointestinale Beschwerden/Reizdarm
- Psychopathologische Symptome/Psychoaffektion wie Reizbarkeit und Stimmungsschwankungen.

Genutzt wurde dazu ein vom Institut für Physiotherapie erstellter Fragebogen, auf dem die zutreffende Antwort mittels ja-nein Entscheidung einzutragen war.

4.4.5. Klinische Funktionsparameter

4.4.5.1. Blutdruck und Puls

Die Messung von Blutdruck [mmHg] und Puls [bpm] erfolgte anhand eines automatischen Gerätes jeweils vor und nach jeder Intervention. Die Bestimmung erfolgte in sitzender Position am ruhenden Patienten. Weiterhin diente der Puls während der Fahrrad-Ergometrie als Überwachungsparameter des pulsgesteuerten Trainings.

4.4.6. Handkraft

Patienten mit Fibromyalgiesyndrom verfügen im Vergleich zum Gesunden über eine verminderte Muskelkraft, sowie eine verminderte Fähigkeit dynamische und statische Ausdauerarbeit zu leisten (Thorngren und Werner, 1979; Jacobsen und Danneskiold-Samsoe, 1987; Mengshoel et al., 1990). Wir überprüften die Handkraft mittels Manometer (Martin Vigorimeter, Gebrüder Martin, Tuttlingen-Deutschland), gemessen wurde in Kilopond [kp]. Der Test wurde in sitzender Position ausgeführt, mit dem Oberarm parallel zum Oberkörper, Ellbogen in 90° Flexion, Unterarm und Hand in Null-Position. Es wurden 3 Wiederholungen ausgeführt und der höchste Wert notiert. Gemessen wurde bilateral und für die Auswertung der Mittelwert berechnet.

4.5. Quantifizierung der physischen Belastung

Die Patienten wurden gebeten, die subjektiv empfundene physische Belastung nach jeder Intervention zu quantifizieren. Dazu wurde zum einen die visuelle Analogskala (VAS) benutzt. Dabei gibt der Patient mittels Messschieber einen Punkt auf einer kontinuierlichen, nichtgraduierten 100 mm-Skala an, welche von „keine körperliche Belastung“ bis „stärkste körperliche Belastung“ reicht. Analog der VAS - Skala zur Schmerzerfassung wird der absolute Zahlenwert vom Untersucher auf der graduierten Rückseite abgelesen, welcher von 0 bis 100 [mm] reicht.

Zum anderen wurde die RPE-Skala (RPE, „ratings of perceived exertion“) nach Borg Verwendet (Borg, 1982; Löllgen und Ulmer, 2004). Diese Skala ist eine Schätzskala, deren Schätzungen linear mit der Leistung ansteigen. Sie eignet sich zur Bestimmung des Anstrengungsempfindens und ist hierfür eine zuverlässige und valide Methode.

Diese Skala reicht von 6: überhaupt nicht anstrengend bis 20: maximale Anstrengung. 9 entspricht einer sehr leichten Anstrengung, wie bei einer Normalperson das normale Gehen im eigenen Tempo. Bei „13“ kann man bei der Belastung gut weitermachen. „15“ ist schwer, Fortfahren aber noch möglich. Bei „17“ kann man die Belastung fortsetzen, muss sich aber sehr anstrengen und ist bald erschöpft. „19“ ist für die meisten Personen eine sehr anstrengende Belastung, die stärkste, die sie jemals erlebt haben.

Belastungsgrad	subjektive Einschätzung der körperlichen Belastung
6	überhaupt nicht anstrengend
7	extrem leicht
8	
9	sehr leicht
10	
11	leicht
12	
13	etwas anstrengend
14	
15	anstrengend, schwer
16	
17	sehr anstrengend
18	
19	extrem anstrengend
20	maximal anstrengend

4.6. Statistik

Bei der statistischen Auswertung kamen nichtparametrische (verteilungsunabhängige) Tests zur Anwendung. Ihre Vorteile liegen im größeren Anwendungsbereich. Eine Normalverteilung wird nicht vorausgesetzt und die Anwendung für ordinale Daten ist möglich. Der Nachteil besteht in einer geringen Sensibilität im Vergleich zu parametrischen Tests.

Das gewählte cross-over-Design der Studie birgt den Vorteil den Stichprobenumfang zu erhöhen, da jeder Patient nicht nur einer Therapie zugewiesen wird, sondern beiden Therapieformen unterzogen wird, bei gleichzeitigem Ausgleich des Effektes der verschiedenen Einflussgrößen auf die verschiedenen Interventionen. Um die beiden Therapieformen im Direktvergleich zu betrachten, wurde ein „Pooling“ durchgeführt. Es wird angenommen, dass in der vorliegenden klinischen Studie die wash-out-Phase (2 Monate) zwischen den beiden Interventionen groß genug gewählt wurde, um eventuelle Langzeit-Effekte der ersten Therapie auf die zweite Therapie zu minimieren, so dass diese unbetrachtet bleiben können.

Der Friedman-Test für mehr als 2 verbundene Stichproben wurde als globaler Suchtest durchgeführt. Die Angabe des Testergebnisses erfolgt als Irrtumswahrscheinlichkeit in Form eines 2-tailed P-Wertes. Das Signifikanzniveau wurde auf $p \leq 0,05$ festgelegt.

Bei positivem Testausgang erfolgte die Prüfung auf Verteilungsunterschiede der Messwerte der Zielparameter zu den verschiedenen Messzeitpunkten innerhalb der einzelnen Therapieform/Interventionen zu den Messzeitpunkten („0“, „10“ und „follow up“) mittels Wilcoxon-Test für verbundene Stichproben. Analog wurde verfahren, um die beiden Therapieformen/Interventionen Ergometrie und „Sport“ miteinander zu vergleichen. Auch hier wurde wiederum der Friedman-Test als globaler Suchtest und bei positivem Testausgang der Wilcoxon Test angewendet, da es sich auch hier um verbundene Stichproben handelt. Das Signifikanzniveau wurde auf $p \leq 0,05$ festgelegt. Beim parallelen Vergleich mehrerer Messzeitpunkte erfolgte mit den p-Werten der Einzelvergleiche eine Alpha-Adjustierung nach Holm – Shaffer. Dieses Vorgehen garantiert, dass die Irrtumswahrscheinlichkeit das vorgegebene Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$ nicht übersteigt.

Die Statistische Prüfung wurde computergestützt mit den Programmen SPSS (Statistical Package for Social Science) Version 12.0, Graph Pad Prism Version 4.00 und Microsoft Excel Version 2000 durchgeführt.

5. Ergebnisse

5.1. „Schmerz“

5.5.1. Globalschmerz (Intensität)

Betrachtet wurde die allgemeine Schmerzintensität vor der ersten Intervention (0), nach der zehnten Intervention (10) und im follow up (I) mittels visueller Analogskala (VAS), getrennt für die Interventionen Ergometrie und „Sport“. Innerhalb der Interventions-Gruppen wurde dann der Mittelwert (MV) berechnet, sowie der Standardfehler (SE).

Vor Therapiebeginn wurde die Schmerzintensität im Mittel in der Gruppe Ergometrie bei MV=58 angegeben. In der Gruppe „Sport“ wurde vor Therapiebeginn im Mittel eine Schmerzintensität von MV=60 erreicht. Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Ausgangswerten der Interventionsgruppen nachgewiesen, so dass von Vergleichbarkeit ausgegangen werden kann.

Patienten in der Gruppe Ergometrie zeigten nach Therapie im Mittel eine Verschlechterung der Schmerzintensität um 3%, mit MV=61. 4 Wochen nach Therapie (I) wurde im Mittel eine verringerte Schmerzintensität bei MV=54 angegeben.

In der Interventionsgruppe „Sport“ konnte nach Therapie im Mittel eine statistisch signifikante Schmerzreduktion ($p \leq 0,05$) um 12% gezeigt werden, bei MV=48, die noch 4 Wochen nach Therapie mit MV=51, einer im Mittel um 9% angegebenen Schmerzreduktion nachweisbar war.

Im Interventionsvergleich zwischen den Gruppen Ergometrie und „Sport“ konnte ein statistisch signifikanter Unterschied ($p=0,041$) im vor(0)/nach(10) - Vergleich detektiert werden, der eine Überlegenheit der „Sport“-Therapie nachweist. Die Inter-Gruppenvergleiche der anderen Zeitpunkte ergab keinen signifikanten Unterschied.

Die erreichten Werte innerhalb der Gruppen sind in der Tabelle und Abbildung zusammengefasst (Tabelle 1, Abbildung 5).

Tab.1: Schmerzintensität (VAS), MV, SE, angegeben in [mm], (0), (10), (I)

Intervention		Kontrollzeitpunkte		
		0	10	follow up
Ergometrie, n = 22	MV	58	61	54
	SE	4,0	3,6	4,0
" Sport ", n = 22	MV	60	48*	51
	SE	3,5	3,9	3,3

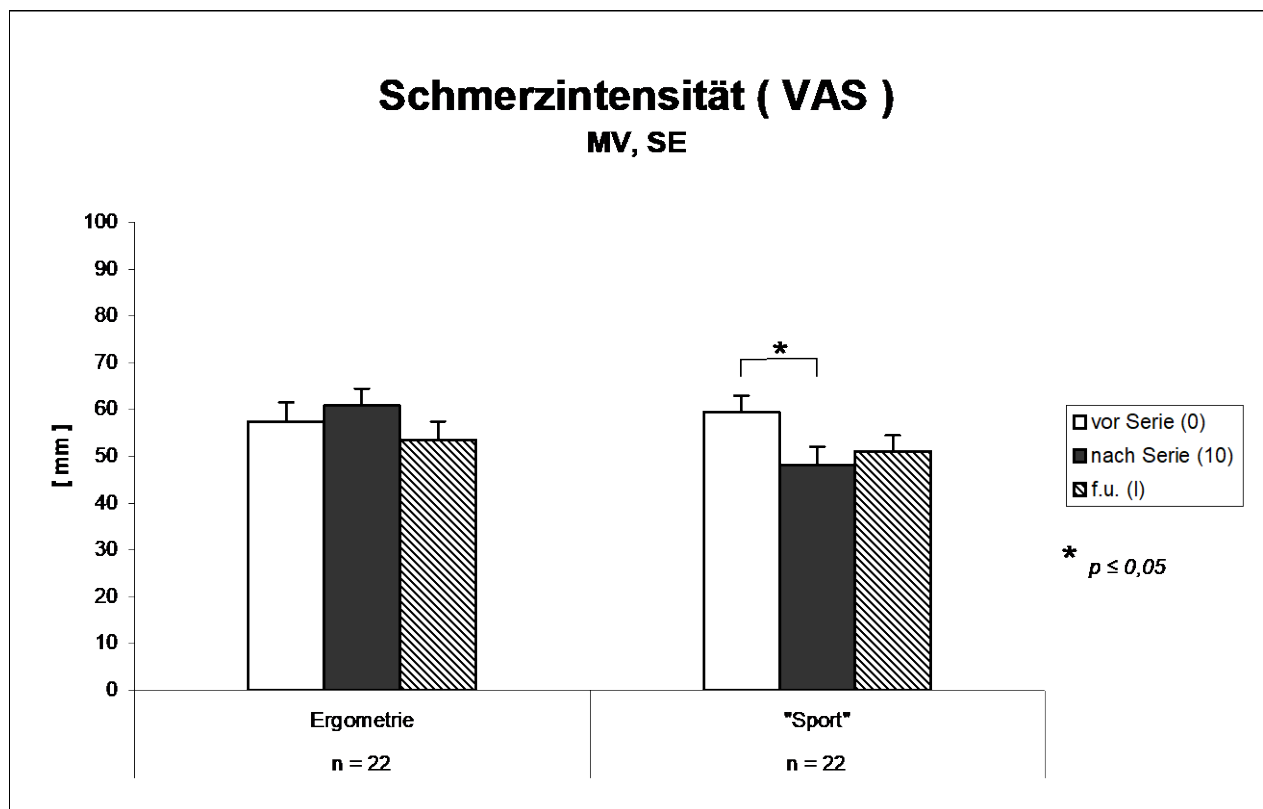


Abb.6: Schmerzintensität (VAS), MV, SE

5.1.2. Druckalgometrie – Tender points

Ausgewertet wurde nach positiven und negativen Tenderpoints, wobei der cut-off bei 2 kp/cm² festgelegt wurde. Dazu wurden für die einzelnen Interventionsgruppen zum jeweiligen Messzeitpunkt die Mittelwerte gebildet und der Standardfehler bestimmt.

In der Interventionsgruppe Ergometrie wurden vor Therapiebeginn im Mittel 18 positive Tender points gefunden. In der Gruppe „Sport“ wurden vor den Interventionen im Durchschnitt 20 positive Tender points gemessen. Die Unterschiede zwischen den Interventionsgruppen zum Zeitpunkt (0) waren nicht signifikant, was die Werte vergleichbar macht.

Durch die Ergometrie erhöhte sich die Anzahl der gemessenen Tenderpoints zum Zeitpunkt (10) nicht, zum Zeitpunkt (I) leicht auf 3,4 % mit im Mittel 19. Statistische Signifikanz für diese Anstiege konnte nicht nachgewiesen werden.

Durch die „Sport“ - Intervention konnten die positiven Tender points zum Zeitpunkt (10) signifikant um 9,1% gesenkt werden, auf im Mittel 18, und zum Zeitpunkt (I) signifikant um 5,1 %, verglichen mit dem Ausgangswert (Tabelle 2, Abbildung 7).

Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Interventionsgruppen nachgewiesen werden.

Tab.2: Tender points, MV, SE (Anzahl ganzzahlig gerundet), * $p \leq 0,05$

Intervention		Anzahl der positiven tender points		
		Kontrollzeitpunkte		
		0	10	follow up
Ergometrie, n = 22	MV	18	18	19
	SE	1,2	1,0	1,0
"Sport", n = 22	MV	20	18*	19*
	SE	1,1	1,0	0,9

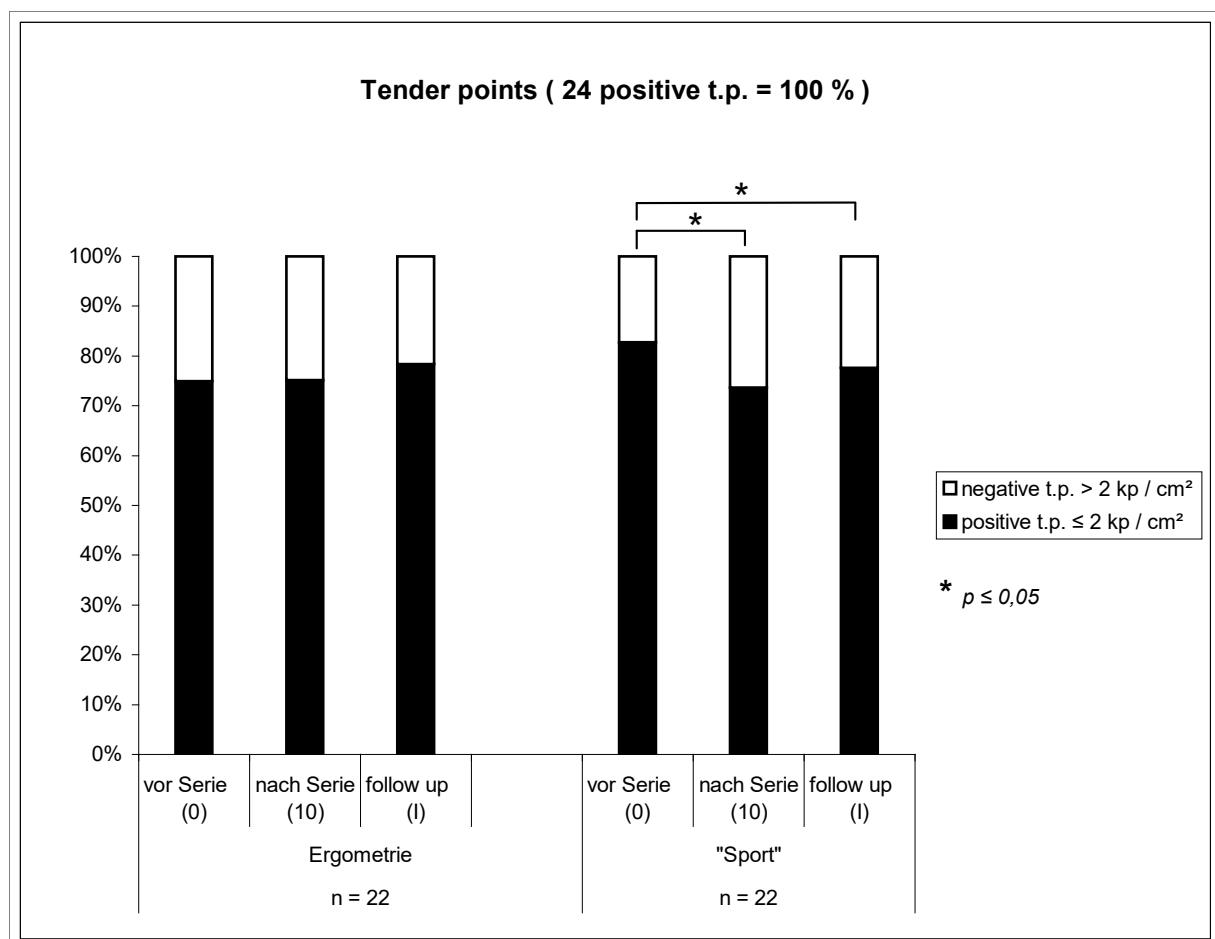


Abb.7: Anteil positiver und negativer Tender points [%], (0), (10) und f.u. (I), * $p \leq 0,05$

5.2. Allgemeine Fitness

5.2.1. Aerobe Ausdauer

Werte bis 2,9 Punkte zeigen im Ruffier-Test eine ausgezeichnete aerobe Ausdauer, Werte >14 Punkte eine unzureichende aerobe Ausdauer an.

Bestimmt wurden für die aerobe Ausdauer nach dem Ruffier-Ausdauer-Test die Mediane sowie die ersten und dritten Quartile für jede Interventionsgruppe (Abbildung 8 und 9). Ausgehend von vergleichbaren Ausgangswerten, präsentierten die Patienten im Durchschnitt eine gute aerobe Ausdauer zu Beginn. In der Gruppe der Ergometrie-Intervention wiesen die Patienten im Durchschnitt einen Anfangswert von 9,4 auf. Zu Beginn der „Sport“-Intervention zeigten die Patienten im Durchschnitt ebenfalls eine gute Ausdauer mit einem Median von 9,2 Punkten.

Ausgehend von Vergleichbarkeit konnte sowohl innerhalb der Gruppe Ergometrie als auch innerhalb der Gruppe des „Sport“ im Verlauf zu den Zeitpunkten (10) und (I) eine Verbesserung der aeroben Ausdauer gemessen werden.

Bei den Patienten, die die Ergometer-Intervention bekamen, konnte nach der Behandlung eine statistisch signifikante Verbesserung ($p=0,039$) der aeroben Ausdauer um 2,1 Punkte erzielt werden. Im follow up war noch ein geringer Effekt mit im Mittel 7,6 Punkten nachweisbar.

Bei den Patienten der „Sport“-Intervention trat zum Messzeitpunkt (10) eine Verbesserung um 1,7 auf 7,5 Punkte auf. Zum Zeitpunkt der follow up - Messung (I) war dieser Effekt noch mit einer leichten Verbesserung um einen Punkt im Vergleich zu den Ausgangswerten nachweisbar. Die erreichten Werte zu den Kontrollzeitpunkten sind in Tabelle 3 dargestellt.

Die Beurteilung der im Mittel erzielten Werte widerspiegeln zu allen Zeitpunkten (0), (10) und (I) eine gute aerobe Ausdauer.

Bei den Inter-Gruppenvergleichen der aeroben Ausdauer zwischen der Intervention Ergometrie und „Sport“ zu allen Zeitpunkten konnte keine statistische Signifikanz nachgewiesen werden.

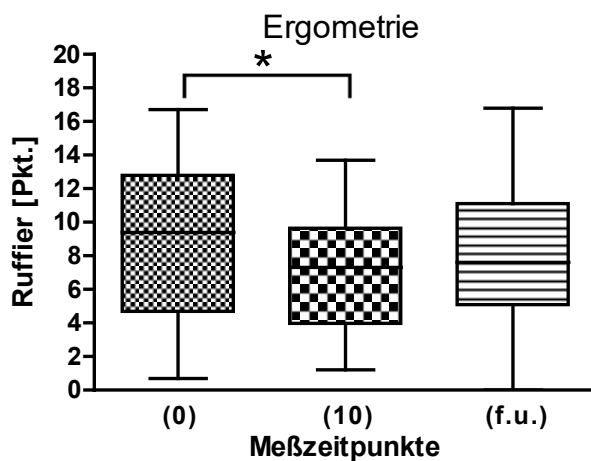


Abb.8: aerobe Ausdauer, Ergometrie, Median, 1. und 3. Quartil, Min., Max., * $p \leq 0,05$

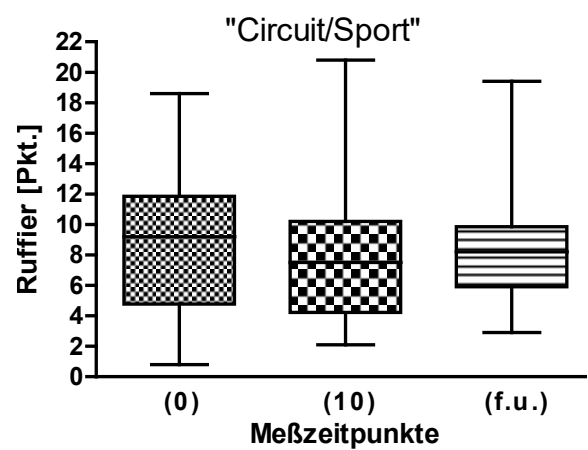


Abb.9: aerobe Ausdauer , Sport“, Median,1. und 3. Quartil, Min., Max.

Tab.3: Aerobe Ausdauer (Ruffier), Ergometrie und „Sport“, Mediane, 1. und 3. Quartile; * $p \leq 0,05$

Intervention		Kontrollzeitpunkte								
		0			10			follow up		
		1.Q	M	3.Q	1.Q	M	3.Q	1.Q	M	3.Q
Ergometrie,	n = 22	4,7	9,4	12,8	4,0	7,3 *	9,7	5,1	7,6	11,1
"Sport",	n = 22	4,8	9,2	11,9	4,2	7,5	10,2	5,9	8,2	9,9

Ruffier - Klassifikation: bis **2,9 Pkt.**= ausgezeichnet; bis **5,9 Pkt.**= sehr gut; bis **9,9 Pkt.**= gut; bis **14 Pkt.**= normal; über **14 Pkt.**= unzureichend

5.2.2. Handkraft

Bestimmt wurden für die Handkraft der Mittelwert sowie der Standardfehler für jede Intervention. Ausgehend von Vergleichbarkeit der Ausgangswerte, präsentierten die Patienten im Durchschnitt eine Handkraft zu Beginn mit 11,5 kp in der Interventions-Gruppe Ergometrie, mit Werten von minimal 0 bis maximal 35 kp und in der Gruppe der „Sport“-Intervention im Durchschnitt mit einer Handkraft von 12 kp. Dabei reichten die Werte von 0 bis maximal 37 kp. Im Verlauf wiesen beide Gruppen zum Zeitpunkt (10) keine Verbesserung der Handkraft auf. In der Gruppe Ergometrie mit im Mittel 11,4 kp (wenigstens 0 und höchstens 38 kp), was einer Minderung um 0,9% entspricht. In der Gruppe des „Sport“ erreichten die Patienten mit durchschnittlich 10,9 kp (von minimal 0 kp bis maximal 32,5 kp) eine verminderte Handkraft um 7,8%. 4 Wochen nach der Serie im follow up wurde bei den Patienten der Ergometrie ein leichter Anstieg der Handkraft gemessen, mit im Mittel 12,3 kp (minimal 0 und maximal 36 kp; Anstieg um 7% im Vergleich zum Ausgangswert). Bei den Patienten der „Sport“-Intervention wurde auch in der Nachbeobachtung zum Zeitpunkt (1) eine leicht verminderte Handkraft mit im Mittel 11,2 kp gemessen (minimal 0 kp und maximal 36 kp).

Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 dargestellt.

Sowohl beim Intra-Gruppenvergleich der einzelnen Messzeitpunkte als auch beim Inter-Gruppenvergleich konnte keine statistische Signifikanz nachgewiesen werden.

Tab.4: Handkraft [kp], Mittelwerte (MV) und Standardfehler (SE)

Handkraft [kp]				
MV, SE				
Intervention		K o n t r o l l z e i t p u n k t e		
		0	10	follow up
Ergometrie, n = 22	MV	11,5	11,4	12,3
	SE	1,6	1,7	1,5
" Sport ", n = 22	MV	12,0	10,9	11,2
	SE	1,6	1,7	1,5

5.3. Patientenzentrierte Maße

5.3.1. Fibromyalgia Impact Questionnaire - FIQ

Betrachtet wurde der krankheitsspezifische Gesundheitszustand. Dabei wurden aus allen erreichten Patienten-Werten pro Messzeitpunkt die Mediane gebildet sowie die ersten und dritten Quartile berechnet.

Es können Werte zwischen 0 und 100 erreicht werden, wobei 100 einer maximalen Beeinträchtigung entspricht. Ein Überblick der erreichten Werte ist in Tabelle 5 dargestellt.

Die mittlere Beeinträchtigung zu Beginn (0) ergab in der Gruppe Ergometrie einen Wert von 52,9. In der Interventionsgruppe des „Sport“ resultiert ein Anfangswert (0) von im Mittel 60,8.

Im Verlauf wurden gegensätzliche Wirkungen durch die einzelnen Interventionen erzielt: In der Interventionsgruppe Ergometrie wurde eine Verschlechterung nach der Serie (10) mit im Mittel 61,0 Punkten angegeben, was einem FIQ-Anstieg von 8,1% entspricht. Durch „Sport“-Intervention wurde eine mittlere Verbesserung auf 58,3 erreicht.

Betrachtet man die Interventionsgruppe der Ergometrie im follow up, verschlechterte sich die Beeinträchtigung weiter auf im Mittel 62,0 Punkte. Hingegen wurde in der Gruppe der Patienten mit „Sport“- Intervention im follow up eine im Mittel reduzierte Beeinträchtigung mit 57,3 Punkten erreicht.

Es zeigte sich beim Vergleich innerhalb der einzelnen Interventionsgruppen zu den verschiedenen Messzeitpunkten, noch beim Vergleich zwischen den verschiedenen Interventionen eine statistische Signifikanz.

Tab.5: Spezifischer Gesundheitszustand – FIQ, (0), (10), (I); Median, 1. und 3. Quartil

Intervention	K o n t r o l l z e i t p u n k t e								
	0			10			follow up		
	1.Q	M	3.Q	1.Q	M	3.Q	1.Q	M	3.Q
Ergometrie, n = 22	41,4	52,9	67,5	45,5	61,0	71,6	51,1	62,0	74,4
" Sport ", n = 22	49,8	60,8	72,6	41,9	58,3	77,8	42,8	57,3	80,6

5.3.2. Short Form 36 – (SF 36)

Beim SF-36 wurden die Gesundheitsdimensionen ausgewertet. Berechnet wurden dazu die Mittelwerte und Standardfehler. Die Zusammenfassung der Ergebnisse ist in Tabelle 6 dargestellt.

Im zweiten Schritt wurden diese mit den für die Normpopulation bestehenden Werten verglichen (Abbildung 10 und 11). Die Werte der Normpopulation in allen Items wurden auf 50 normiert und die Werte der FMS-Patienten adjustiert.

Niedrige Werte zeigen ein hohes Maß an Beeinträchtigung an.

Bei Betrachtung der Ausgangswerte der beiden Interventionsgruppen kann von Vergleichbarkeit ausgegangen werden.

5.3.2.1. Körperliche Funktionsfähigkeit – Physical Functioning (PF)

In der Gruppe der Ergometrie wurde ein Anfangswert (0) von 42,7 erreicht. In der Gruppe der „Sportintervention“, lag der Anfangswert (0) bei durchschnittlich 42,2.

Zum Messzeitpunkt (10) nach der Serie, kam es durch Ergometrie zu durchschnittlich keiner Veränderung. Patienten der „Sport“-Intervention“ gaben im Verlauf zum Zeitpunkt (10) eine leichte Verbesserung an, bei 43,4. In der Nachkontrolle, 4 Wochen nach der Serie (I), wurde auch im Mittel eine leichte Verbesserung in der Interventionsgruppe der Ergometrie angegeben, mit 44,7. Die Patienten, die Intervention mittels „Sport“ erhalten hatten, wiesen im follow up nocheinmal eine leichte Verbesserung auf 43,9 auf.

Statistische Signifikanz für diese Ergebnisse konnte nicht nachgewiesen werden. Des Weiteren ergab auch der Vergleich der beiden Therapieformen Ergometrie und „Sport“ über die verschiedenen Zeiträume betrachtet keine statistische Signifikanz.

5.3.2.2. Körperliche Rollenfunktion - Role Physical (RP)

Hier wurde von den Patienten die größte Einschränkung überhaupt angegeben, vergleicht man mit den Anfangswerten der anderen Items.

Durchschnittlich wurde von der Gruppe, die Ergometrie ausführte initial (0) 23,9 erreicht. In der Gruppe der Patienten, die die „Sportintervention“ bekam, wurde zu Beginn (0) ein Wert von 30,4 erzielt.

Im Verlauf wurde sowohl durch die „Sport-Intervention“ als auch durch die Ergometrie eine verbesserte körperliche Rollenfunktion erzielt. Dabei trat in der Gruppe der Ergometrie zum Zeitpunkt (10) eine statistisch signifikante Verbesserung um 40,2% auf 33,5 auf.

Durch die „Sport-Intervention konnte zum Zeitpunkt (10) eine Verbesserung um 89,8% auf 57,7 erreicht werden ($p=0,064$).

Im follow up (I) konnte die Verbesserung in beiden Gruppen noch gesteigert werden. Dabei trat in der Gruppe der Ergometrie eine statistisch signifikante Verbesserung der körperlichen Rollenfunktion mit einem Wert von 38,4 auf. Durch die „Sport-Intervention konnte im follow up noch eine Steigerung im Vergleich zur Messung nach der Serie (10) auf im Mittel 61,7.

Der Inter-Gruppenvergleich der Interventionen ergab keine statistische Signifikanz.

5.3.2.3. Körperliche Schmerzen – Bodily Pain (BP)

In der Gruppe der Ergometrie wurde zu Beginn (0) ein Wert von 28,3 erzielt, in der Gruppe der „Sport“-Intervention ein Anfangswert (0) von 28,9. Im Verlauf konnte in beiden Gruppen keine Verbesserung erzielt werden.

Durch die Ergometrie wurde ein Anstieg der körperlichen Schmerzen zum Zeitpunkt (10) auf 28,2 angegeben. Durch den „Sport“ wurde nach der Serie (10) eine Verschlechterung auf 28,6 angegeben.

Im follow up wird durch die Ergometrie eine Verbesserung auf 31,4 erreicht, was einer Verbesserung gegenüber den Zeitpunkten (0) und (10) entspricht.

In der Gruppe des „Sport“ wurde im follow up (I) keine Verbesserung erzielt. Der Mittelwert liegt mit 28,36 Punkten unter den Ausgangswerten.

Sowohl für den Intra-Gruppenvergleich als auch Inter-Gruppenvergleich konnte keine statistische Signifikanz gezeigt werden.

5.3.2.4. Allgemeine Gesundheit – General Health (GH)

Der Ausgangswert (0) in der Gruppe der Ergometrie lag bei 42,3; in der Interventionsgruppe des „Sports“ bei 41,4.

Nach der Serie gaben die Patienten der Ergometrie einen Wert von 40,5 an, was einer Verschlechterung um 4,2% entspricht. In der Gruppe „Sport“ wurde zum Zeitpunkt (10) ebenfalls eine Verschlechterung gefunden, auf 39,1.

Im follow up (I) erzielen beide Gruppen zwar eine Verbesserung im Vergleich zum Messzeitpunkt nach der Serie (10), blieben aber unter den Ausgangswerten (0); durch Ergometrie 40,9 (I), durch „Sport“ 41,2 (I).

Für alle genannten Resultate sowie für den Gruppenvergleich zwischen der Für Intra- und Inter-Gruppenvergleiche konnte keine statistische Signifikanz nachgewiesen werden.

5.3.2.5. Vitalität – Vitality (VT)

Auch hier kann eine der größten Beeinträchtigung der Patienten registriert werden. In der Gruppe der Ergometrie resultiert ein Anfangswert (0) mit 25,4. In der Interventionsgruppe des „Sport“ gibt es einen Anfangswert von 28,9.

Im Verlauf erzielt die Interventionsgruppe der Ergometrie eine statistisch signifikante Verbesserung um 29,7% auf 33,0 (10). Durch die „Sport“-Intervention wird zunächst eine Verschlechterung, mit 28,5 (10) erzielt.

4 Wochen nach der Serie (I) erreichten beide Gruppen eine Verbesserung im Vergleich zu den Ausgangswerten (0), als auch eine Verbesserung zur Messung nach der Serie (10). In der Gruppe der Ergometrie war dies eine signifikante Verbesserung zum Ausgangswert um 35,4% mit 34,4 (I).

Auch in der Interventionsgruppe des „Sport“ konnte im follow up (I) eine Verbesserung sowohl zum Ausgangswert, als auch zur Messung nach der Serie verzeichnet werden. Die Patienten gaben im follow up (I) des „Sport“ 31,5 an, was einer Verbesserung um 9% zum Ausgangswert (0) und um 10,7% zum Wert nach der Serie (10) entspricht.

5.3.2.6. Soziale Funktionsfähigkeit – Social Functioning (SF)

Vor der Serie (0) wurde von der Gruppe der Ergometrie im Mittel ein Wert von 62,5 erreicht. Vor dem „Sport“ (0) gaben die Patienten dieser Interventionsgruppe einen Wert von 59,7 an.

Nach der Serie (10) wurde in der Gruppe der Ergometrie ein Abfall und somit eine Verschlechterung um 5,5%, mit durchschnittlich 59,1 angegeben.

Durch die „Sport“-Intervention wurde keine Veränderung nach der Serie (10) mit einem gleichbleibenden Wert von 59,7 erzielt.

Im follow up (I) wurde in beiden Gruppen ein Punkteanstieg, somit eine Verbesserung registriert. Während die Patienten der Gruppe Ergometrie eine statistisch signifikante Verbesserung um 5,4% im Vergleich zu den Werten nach der Serie (10) erreichten, mit 68,2, ergab sich in der Gruppe des „Sport“ ein nichtsignifikanter Anstieg um 3,8% im Vergleich zu beiden Vorwerten mit 62,0 (I).

Statistisch signifikante Unterschiede der beiden Interventionen Ergometrie und Sport konnten nicht nachgewiesen werden.

5.3.2.7. Emotionale Rollenfunktion – Role emotional (RE)

Anfangswert in der Gruppe der Ergometrie-Intervention wurde bei 55,3 notiert, in der Sport-Gruppe mit einem Wert von 52,3 erreicht.

Im Verlauf wurde eine mittlere Verschlechterung in der Gruppe Ergometrie nach der Serie (10) um 3,4% angegeben, mit 53,4. Hingegen wurde in der Interventionsgruppe des „Sport“ nach der Serie (10) eine Verbesserung um 59,4% auf 83,3 (10) erzielt.

Im follow up (I), wurde in der Gruppe der Ergometrie eine statistisch signifikante Verbesserung im Vergleich zum Zeitpunkt (10) um 14,2% mit 61,0 (I) erreicht.

Im Vergleich zum Wert (0) ist dies eine Verbesserung um 10,2%. Die Gruppe der „Sport“-Intervention erreichte im follow up 89,8. Dies entspricht einer durchschnittlich verbesserten emotionalen Rollenfunktion im Vergleich zum Zeitpunkt (0) 71,7%.

Beim Gruppenvergleich zwischen Ergometrie und „Sport“ wurden keine statistischen Signifikanzen gefunden.

5.3.2.8. Psychisches Gesundheitsempfinden – Mental Health (MH)

Ausgangswerte hierbei waren in der Gruppe der Ergometrie 56,7 (0). In der Gruppe des „Sport“ waren 61,1 (0).

Im Verlauf verhielten sich die Werte der Interventionsgruppen gegensätzlich. Durch die Ergometrie wurde eine Verbesserung des psychischen Gesundheitsempfindens nach der Serie (10) um 6,7% auf 60,5 erreicht. Nach der „Sport“-Intervention blieben die Werte dieser Gruppe mit 59,7 unter den Ausgangswerten.

Im follow up (I) erreichten die Patienten der Ergometrie höhere Werte im Vergleich zu (0) und (10) mit 61,4. Dies entspricht einer durchschnittlichen Verbesserung um 8,3% zum Wert (0) beziehungsweise einer Verbesserung um 1,5 % zum Zeitpunkt (10). Die Veränderung vom Zeitpunkt (10) zum Zeitpunkt (I) war statistisch signifikant. In der Gruppe der „Sport“-Intervention sanken die Werte auch im follow up (I) weiter ab, und es wurden nur 57,7 angegeben, was einer mittleren Verschlechterung um 5,5% zum anfänglichen Wert entspricht.

Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen der Intervention „Sport“ und der Intervention Ergometrie nachgewiesen werden.

5.3.2.9. Physische Beeinträchtigung – Physical Component Score (PCS)

Anfänglich erreicht wurden hier in der Gruppe der Ergometrie-Intervention 29,2 (0). In der Gruppe der Sportintervention wurde vor der Serie (0) ein Wert von 29,6 erreicht. Nach der Serie (10) konnten in beiden Gruppen durchschnittlich Anstiege verzeichnet werden. In der Gruppe der Ergometrie ergab sich ein Wert von 30,1 (10), was einer durchschnittlichen Verbesserung um 2,9% entspricht. Nach der „Sport“-Intervention wurden 29,8 (10) erreicht.

Ein mittlerer Anstieg zeigte sich in beiden Gruppen auch im follow up (I) mit 30,9, was einer Verbesserung um im Mittel 5,7% zum Wert (0) entspricht. Die Patienten im follow up der „Sport“-Intervention gaben 30,6 (I) an, eine Verbesserung um 3,4% zum Ausgangswert (0).

Statistisch signifikante Unterschiede zwischen der Gruppe der Ergometrie und der Gruppe des „Sport“ bezüglich der physischen Beeinträchtigung konnte zu keinem Zeitpunkt nachgewiesen werden.

5.3.2.10. Psychische Beeinträchtigung – Mental Component Score (MCS)

Die psychische Beeinträchtigung wurde vor Therapie von den Patienten beider Gruppen im Mittel geringer eingeschätzt als die physische Beeinträchtigung. Dabei erreichten die Patienten der Ergometrie-Intervention einen Wert von 44,0 (0). In der Gruppe des „Sport“ wurden vor der Serie 44,4 (0) erreicht. Im Verlauf zeigte die Gruppe der Ergometrie eine Verbesserung auf 44,5 (10), was einer Steigerung um 1,2% entspricht. Die Patienten der „Sport“-Intervention wiesen nach der Serie einen Wert von 44,9 auf.

Im follow up erreichten die Patienten der Ergometrie-Gruppe eine statistisch signifikante Verbesserung um 4,5 % im Vergleich zur Messung nach der Serie (10), mit 46,5 (I), einer Verbesserung um 5,7% zum Ausgangswert (0). Die Patienten der „Sport“-intervention erzielten im follow up 44,2 (I).

Zwischen den beiden Interventionsgruppen konnte keine statistisch signifikanten Unterschiede herausgefunden werden.

Die erreichten Werte beider Gruppen des PCS und MCS sind in den Abbildungen 12 und 13 dargestellt.

Tabelle 6: SF-36, einzelne Items, (MV, SE), getrennt für die Interventionsgruppen Ergometrie (1) und „Sport“ (2)

	Intervention	Kontrollzeitpunkte				
			(0)	(10)	(1)	
PF	1	MV	42,7	42,7	44,8	
		SE	3,3	3,0	3,4	
	2	MV	42,3	43,4	43,9	
		SE	3,5	2,7	3,2	
RP	1	MV	23,9	33,5	38,4	
		SE	4,6	2,2	3,0	
	2	MV	30,4	57,7	61,7	
		SE	4,3	10,6	13,8	
BP	1	MV	28,3	28,2	31,4	
		SE	2,6	2,7	2,4	
	2	MV	28,9	28,6	28,4	
		SE	2,5	2,9	2,2	
GH	1	MV	42,3	40,5	40,9	
		SE	1,5	2,2	2,3	
	2	MV	41,4	39,1	41,2	
		SE	2,1	2,0	1,8	
VT	1	MV	25,4	33,0	34,4	
		SE	3,1	2,9	3,1	
	2	MV	28,9	28,5	31,5	
		SE	3,0	3,0	3,5	
SF	1	MV	62,5	59,1	68,2	
		SE	5,5	6,0	4,8	
	2	MV	59,7	59,7	61,9	
		SE	5,8	5,2	5,4	
RE	1	MV	55,3	53,4	61,0	
		SE	8,5	5,3	4,5	
	2	MV	52,3	83,3	89,8	
		SE	7,3	13,6	18,3	
MH	1	MV	58,7	60,5	61,4	
		SE	4,3	5,0	5,0	
	2	MV	61,1	59,7	57,7	
		SE	4,0	4,3	5,2	
PCS	1	MV	29,2	30,1	30,9	
		SE	1,2	1,2	1,3	
	2	MV	29,6	29,8	30,6	
		SE	1,2	1,0	1,1	
MCS	1	MV	44,0	44,5	46,5	
		SE	2,1	2,2	2,3	
	2	MV	44,4	44,9	45,2	
		SE	2,0	2,2	2,1	
Intervention 1: Ergometrie						
Intervention 2: "Sport"						

Fibromyalgiesyndrom (FMS)
Ergometrie
Allgemeiner Gesundheitszustand (SF36)
MV, n = 22

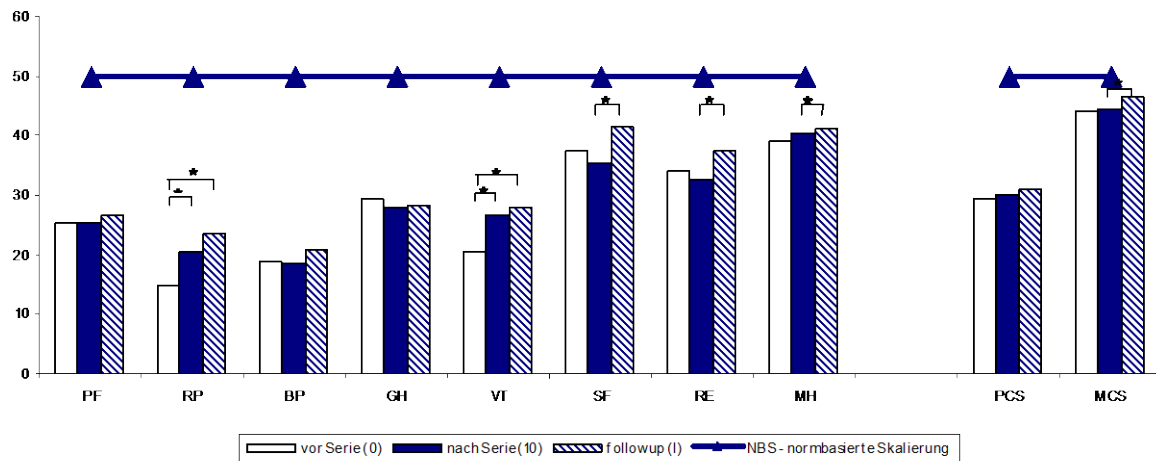


Abb.10: SF-36, einzelne Items der Interventionsgruppe Ergometrie, abgebildet mit der normbasierten Skalierung (MV), * $p \leq 0,05$

Fibromyalgiesyndrom (FMS)
„Sport“
Allgemeiner Gesundheitszustand (SF36)
MV, n = 22

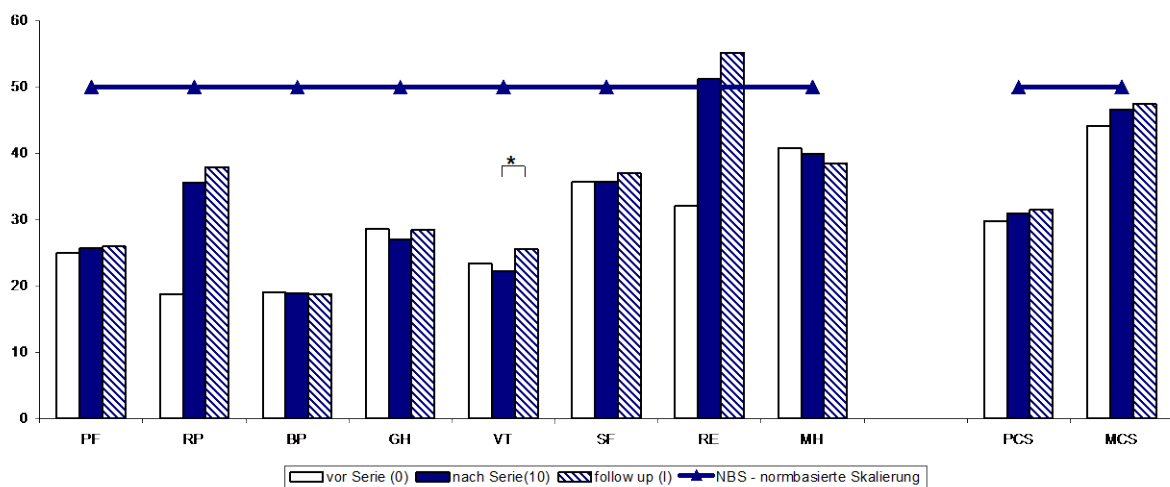


Abb.11: SF-36, einzelne Items der Interventionsgruppe „Sport“, abgebildet mit der normbasierten Skalierung (MV), * $p \leq 0,05$

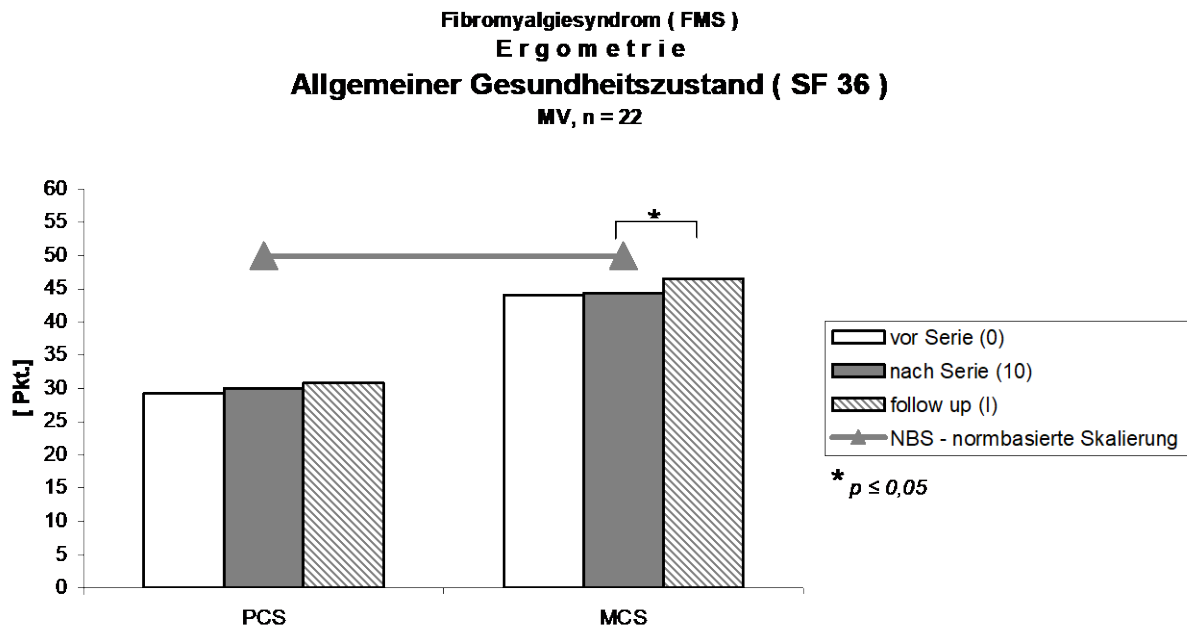


Abb. 12: SF-36, PCS und MCS, adjustierte Werte der Ergometrie und normierte Skalierung, MV,* $p \leq 0,05$

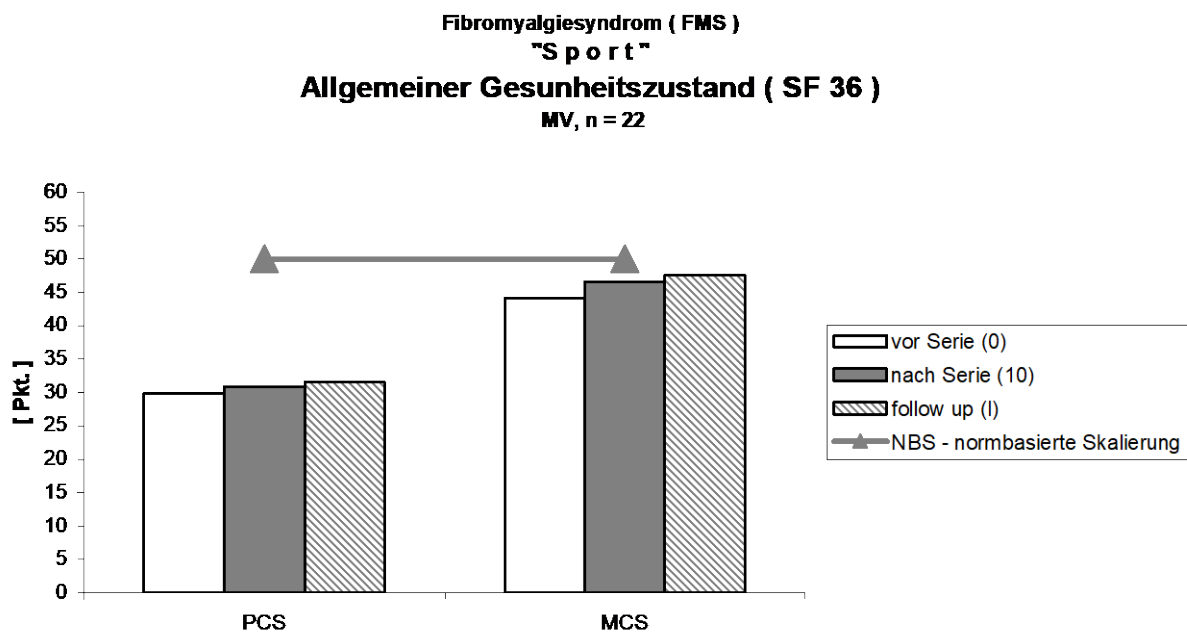


Abb. 13: SF-36, PCS und MCS, adjustierte Werte „Sport“ und normierte Skalierung, MV

5.3.3. Symptome (FMS-spezifisch)

Ausgewertet wurde nach der Anzahl der Patienten, welche die untersuchten Symptome aufwiesen, getrennt für die beiden Interventionsgruppen Ergometrie und „Sport“. Im speziellen wurden dabei gastrointestinale Störungen (Reizdarm), Schlafstörung, vegetative Dysregulation, Psychoaffektion und Symptome am Bewegungssystem untersucht.

5.3.3.1. Reizdarm

Beim Item gastrointestinale Störung/Reizdarm, wurde von den Patienten nur eine ja/nein-Entscheidung getroffen werden (Abbildung 14). In der Interventionsgruppe der Ergometrie wurde vor der Serie von 86% (0) der Patienten (19 von 22) ein Reizdarmsyndrom angegeben. In der Gruppe des „Sport“ waren es vor der Serie (0) 81% der Patienten (18 von 22).

Nach der Ergometrie-Serie (10) gaben noch 81% ein Reizdarmsyndrom an (18 von 22). Bei den Patienten, der „Sport“-Intervention, machten noch 77% (17 von 22) eine positive Angabe zum Zeitpunkt (10). 4 Wochen nach der Serie zeigte sich ein Anteil von 77% (I) in der Interventionsgruppe der Ergometrie, sowie ein gleichbleibender Anteil in der Gruppe „Sport“ im Vergleich nach der Serie, mit ebenfalls 77%. Es konnten in beiden Gruppen eine geringere Anzahl von Patienten mit Symptomen im Verlauf festgestellt werden, wofür aber keine Signifikanz bestand. Auch im Vergleich beider Interventionen konnte kein statistisch signifikanter Unterschied nachgewiesen werden.

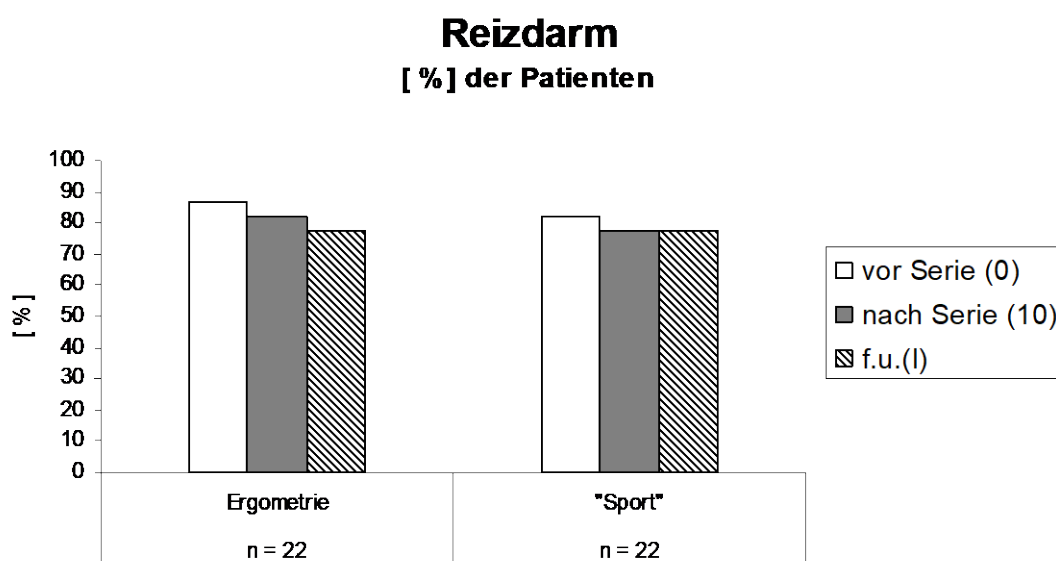


Abb. 14: Reizdarmsyndrom, prozentualer Anteil der Patienten

5.3.3.2. Schlafstörung

Auch hier wurde von den Patienten eine Aussage mittels ja/nein-Entscheidung getroffen (Abbildung 15). In der Interventionsgruppe der Ergometrie wurde vor der Serie von 90% (0) der Patienten (20 von 22) eine Schlafstörung angegeben. In der Gruppe des „Sport“ waren es vor der Serie (0) 95% der Patienten (21 von 22).

Nach der Ergometrie-Serie (10) gaben 95% der Patienten (21 von 22) eine Beeinträchtigung des Schlafs an. In der Gruppe des „Sport“ nahm der Anteil der Patienten auf 86% ab (19 von 22 Patienten).

4 Wochen nach der Serie (I) zeigte sich in der Gruppe Ergometrie ein Wert von 86% (19 von 22). In der Interventionsgruppe des „Sport“ waren es im follow up (I) noch 90% der Patienten, die über eine Schlafstörung berichteten.

Statistische Signifikanz für diese Resultate, sowie für den Intra-Gruppenvergleich konnte nicht nachgewiesen werden.

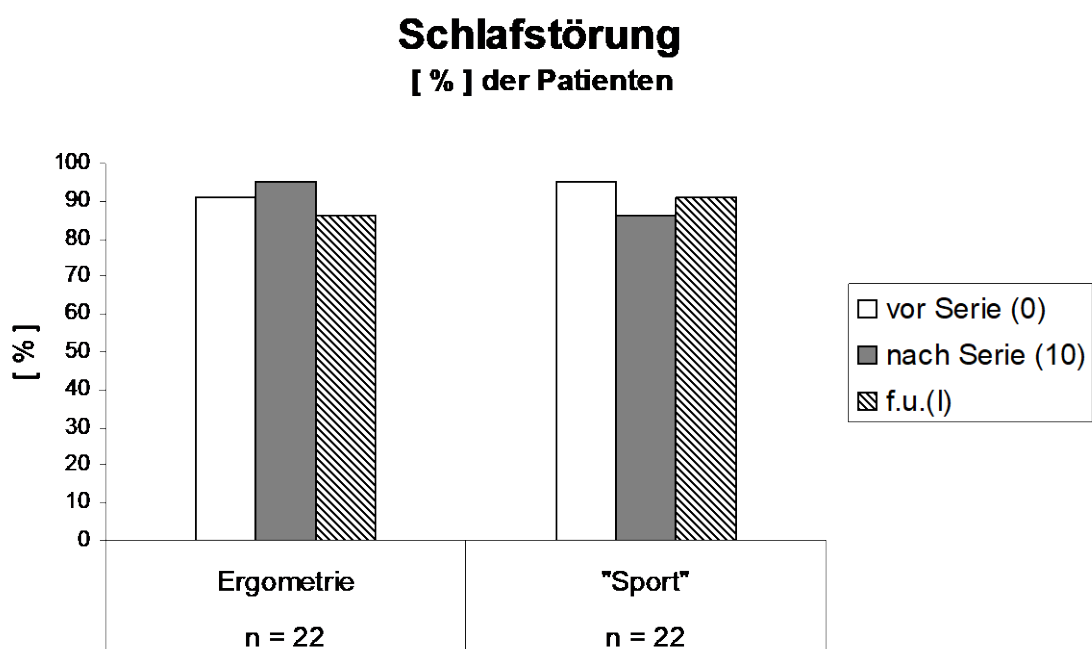


Abb. 15: Schlafstörung, prozentualer Anteil der Patienten

5.3.3.3. Vegetative Dysregulation

In die Bewertung gingen hier Dermographismus, Hang zu vermehrter Schweißbildung und Wassereinlagerungen ein.

Es wurden positive Symptome zu den Messzeitpunkten mittels ja/nein-Entscheidung ermittelt (Abbildung 16).

In der Gruppe der Ergometrie gaben zu Beginn (0) 72% der Patienten (16 von 22) positive Symptome an. Im Verlauf waren es zum Zeitpunkt (10) und (I) 59% (13 von 22 Patienten).

In der Interventionsgruppe „Sport“ gaben zu Beginn (0) 68,2 % der Patienten (15 von 22) eine vegetative Dysregulation an. Zum Zeitpunkt (10) waren es 77% (17 von 22) mit positiven Symptomen, und 4 Wochen nach der Serie (I) wieder 68% der Patienten (15 von 22). Eine Zusammenfassung der Werte findet sich in Abbildung 15. Statistische Signifikanz für Intra- und Inter-Gruppenunterschiede wurde nicht gefunden.

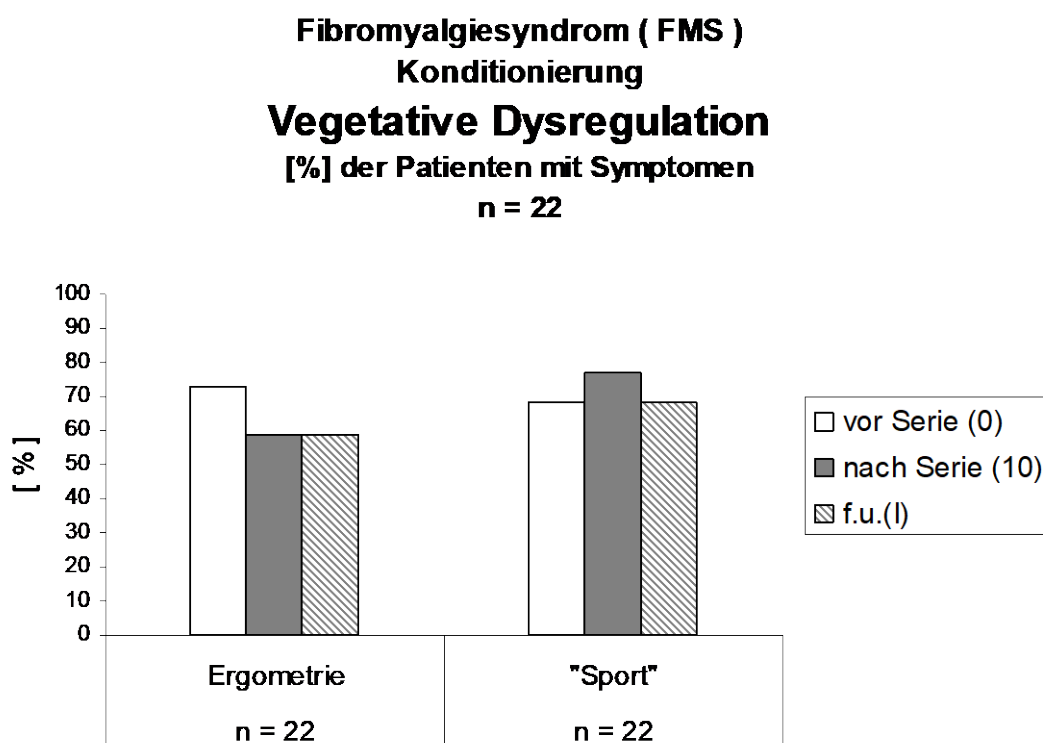


Abb. 16: Vegetative Dysregulation, prozentualer Anteil der Patienten

5.3.3.4. Symptome am Bewegungssystem

In die Bewertung gingen hier Raynaud-Symptomatik, morgendliche Stiffness und Muskelkrämpfe ein. Es wurde wiederum die ja-/nein-Entscheidung ermittelt (Abbildung 17).

In der Interventionsgruppe der Ergometrie gaben zum Zeitpunkt (0), (10) und (I) jeweils 54% der Patienten (12 von 22) Symptome am Bewegungssystem an. In der Interventionsgruppe des „Sport“ fanden sich sowohl vor Therapie (0) als auch nach Therapie (10) bei 59% der Patienten (bei 13 von 22) positive Symptome am Bewegungssystem. 4 Wochen nach der Serie gaben in der Interventionsgruppe des „Sport“ 63% der Patienten (14 von 22) positive Symptome an. In Abbildung 16 sind die Ergebnisse zusammengefasst abgebildet.

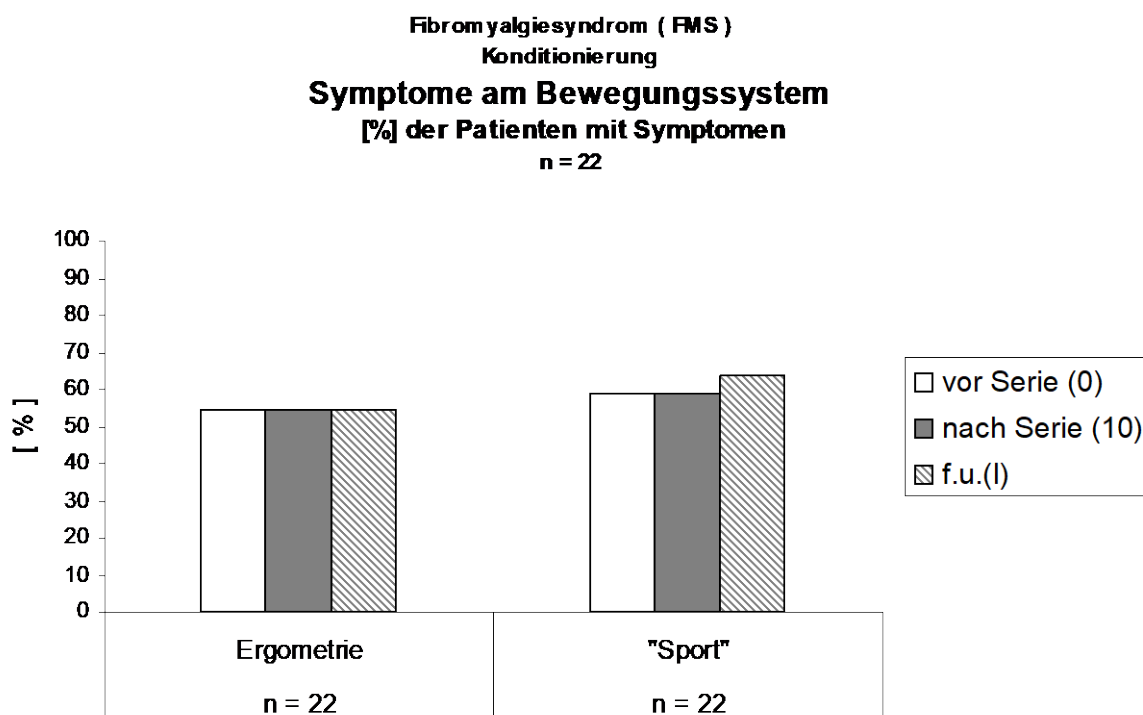


Abb. 17: Symptome am Bewegungssystem, prozentualer Anteil der Patienten

5.3.3.5. Psychoaffektion

Es wurden wiederum die Symptome (depressive Verstimmung) zu den Messzeitpunkten ermittelt.

Abbildung 18 zeigt eine Übersicht der Verläufe für die beiden Gruppen Ergometrie und „Sport“.

Vor der Serie (0) gaben 72% der Patienten (16 von 22) in beiden Gruppen Symptome an.

Zum Kontrollzeitpunkt (10) stieg der Anteil der beeinträchtigten Patienten der Gruppe Ergometrie auf 77% (17 von 22), hingegen in der Interventionsgruppe des Sport gaben nach Therapie (10) nur noch 68% (15 von 22) der Patienten eine depressive Verstimmung an.

4 Wochen nach der Serie (I) gaben in beiden Gruppen weniger Patienten eine Psychoaffektion als zu den vorherigen Messzeitpunkten an. In beiden Interventionsgruppen, gaben nur noch 63% (14 von 22) Symptome an.

Sowohl für den Intra-Gruppenvergleich als auch den Inter-Gruppenvergleich konnte keine statistische Signifikanz bewiesen werden.

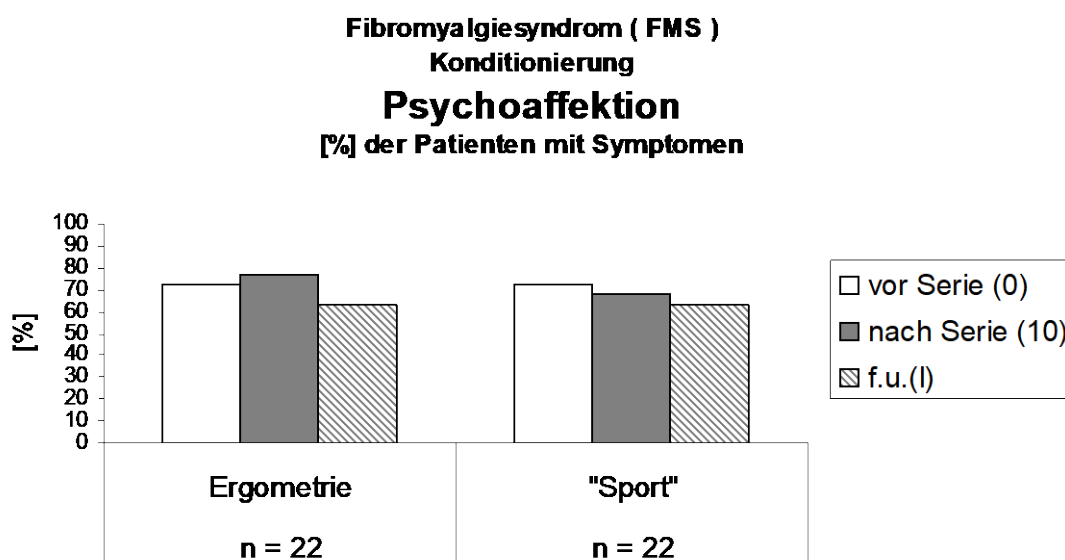


Abb. 18: Psychoaffektion, prozentualer Anteil der beeinträchtigten Patienten

5.3.4. Klinische Funktionsparameter

5.3.4.1. Blutdruck

Ausgewertet wurden der durchschnittliche systolische und diastolische Blutdruck vor und nach jeder Intervention, getrennt für die beiden Interventionsgruppen und der Standardfehler. Eine Zusammenfassung der Werte findet sich in Tabelle 7 für die Patienten der Interventionsgruppe Ergometrie und in Tabelle 8 für die Interventionsgruppe „Sport“. Abbildung 19 und 20 zeigt als Diagramm die graphische Darstellung.

Tab. 7: Blutdruck [mmHg], vor (prä) und nach (post) jeder Intervention, MV, SE

Nummer der Intervention	Ergometrie							
	Blutdruck - systolisch				Blutdruck - diastolisch			
	prä-Intervention		post-Intervention		prä-Intervention		post-Intervention	
	MV	SE	MV	SE	MV	SE	MV	SE
1	127	3,9	133	3,9	78	2,5	79	1,7
2	129	3,0	136	3,8	78	1,7	76	2,0
3	127	3,7	130	3,6	77	2,7	76	2,4
4	128	2,9	134	2,5	77	1,8	76	1,7
5	131	2,8	131	3,4	79	1,2	76	1,6
6	128	3,3	131	3,5	80	1,9	77	1,7
7	128	2,9	132	3,0	78	1,8	76	2,0
8	134	3,0	141	3,2	80	1,9	80	1,5
9	124	3,6	136	2,5	79	1,9	75	1,5
10	128	2,9	129	2,6	78	1,7	75	1,5

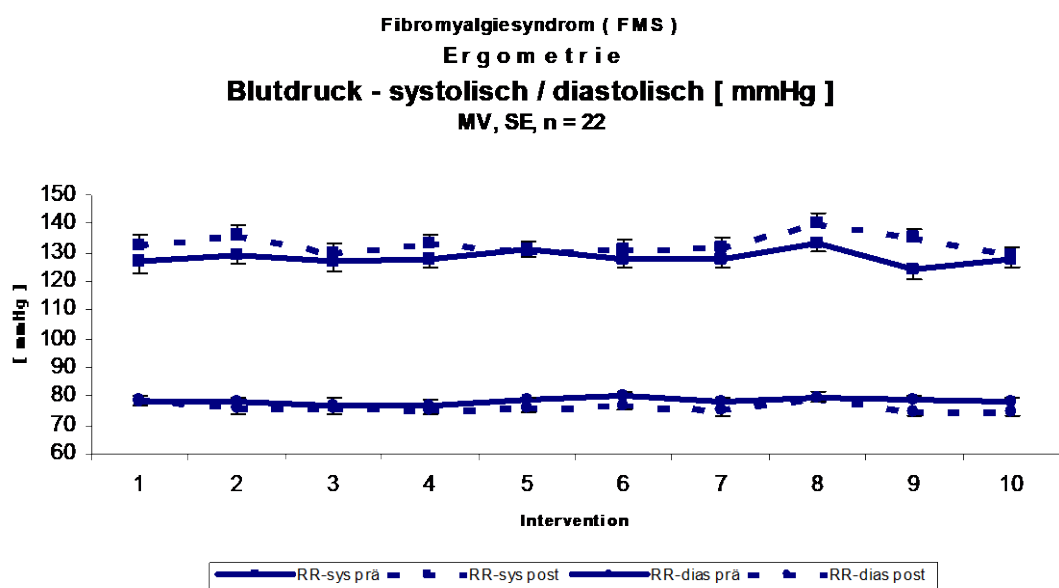


Abb. 19: systolischer und diastolischer Blutdruck [mmHg], vor (prä) und nach (post) jeder Intervention, MV, SE

Tab. 8: Blutdruck [mmHg] vor (prä) und nach (post) jeder Intervention, MV, SE

	" Sport "							
Nummer der Intervention	Blutdruck - systolisch				Blutdruck - diastolisch			
	prä-Intervention		post-Intervention		prä-Intervention		post-Intervention	
	MV	SE	MV	SE	MV	SE	MV	SE
1	131	3,7	128	2,4	83	2,2	81	1,9
2	128	2,7	130	2,1	81	2,3	84	2,2
3	137	3,7	132	2,6	82	1,5	86	2,5
4	132	2,6	124	2,8	78	2,1	81	1,8
5	134	2,4	133	2,4	81	1,9	80	1,6
6	133	2,9	125	2,5	80	2,0	82	1,4
7	135	3,2	129	2,3	82	2,7	81	2,3
8	130	2,9	129	2,8	79	2,5	81	2,1
9	130	2,7	127	2,7	81	1,8	82	1,4
10	134	3,1	131	2,3	78	1,9	78	1,9

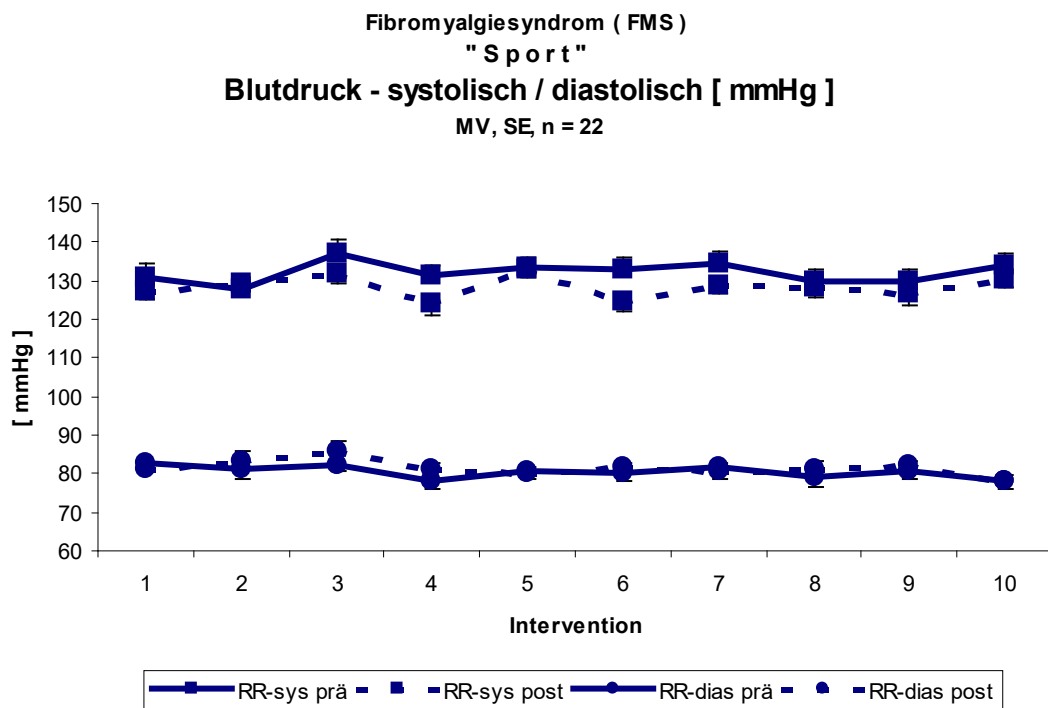


Abb.20: systolischer und diastolischer Blutdruck [mmHg], vor (prä) und nach (post) jeder Intervention, MV, SE

5.3.4.2. Puls

Ausgewertet wurde der mittlere Puls in Schlägen pro Minute [bpm] vor und nach jeder Intervention, getrennt für die Interventionsgruppen, sowie der Standardfehler (SE) bestimmt. Eine Zusammenfassung der Werte findet sich in Tabelle 9. Abbildung 21 zeigt als graphische Darstellung die Ergebnisse der Ergometrie, Abbildung 22 der Patienten mit „Sport“- Intervention.

Tab. 9: Puls [bpm], vor („prä“) und nach („post“) jeder Intervention, MV, SE

Nummer der Intervention	P u l s							
	Ergometrie				" Sport "			
	prä-Intervention		post-Intervention		prä-Intervention		post-Intervention	
	MV	SE	MV	SE	MV	SE	MV	SE
1	82	2,7	85	2,4	84	2,4	84	2,4
2	77	2,8	82	2,9	83	2,4	82	1,8
3	81	2,9	87	1,8	87	2,9	79	2,5
4	78	2,0	83	2,2	80	2,9	81	2,3
5	76	2,3	79	2,4	83	2,5	81	2,4
6	75	1,9	84	1,7	83	2,8	83	2,4
7	75	2,4	81	2,2	81	3,0	80	2,8
8	74	2,0	81	2,5	80	2,3	81	2,2
9	75	2,1	82	1,7	79	2,8	76	2,9
10	79	2,3	84	2,3	79	3,9	80	3,5

Ergometrie

Nach den einzelnen Interventionen der Ergometrie lagen die Puls-Werte durchschnittlich über den Ausgangswerten.

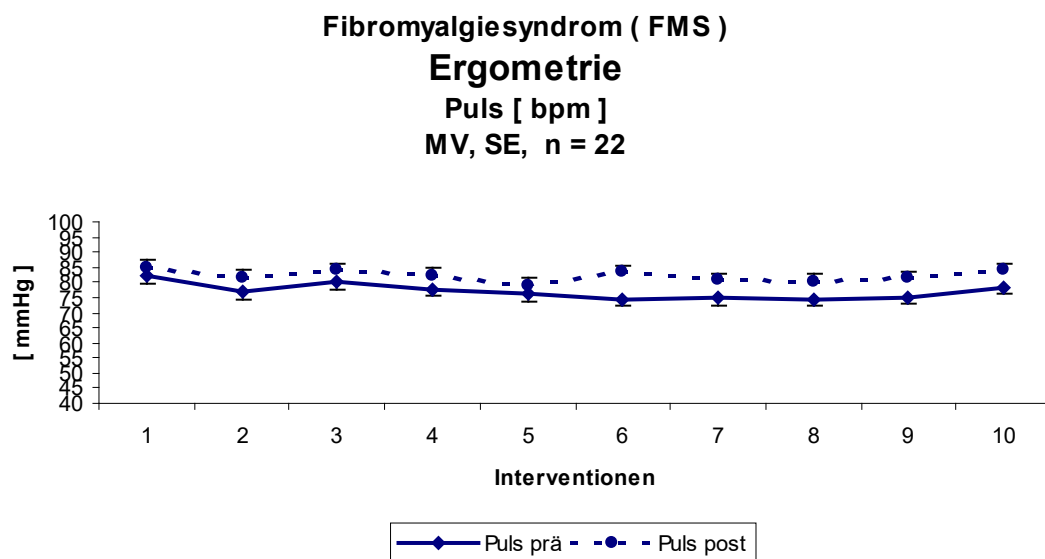


Abb.21: Puls [bpm], vor (prä) und nach (post) jeder Intervention, MV SE

„Sport“

Bei den einzelnen Interventionen des „Sport“ lagen die Werte nach der Intervention im Mittel niedriger als die Ausgangswerte.

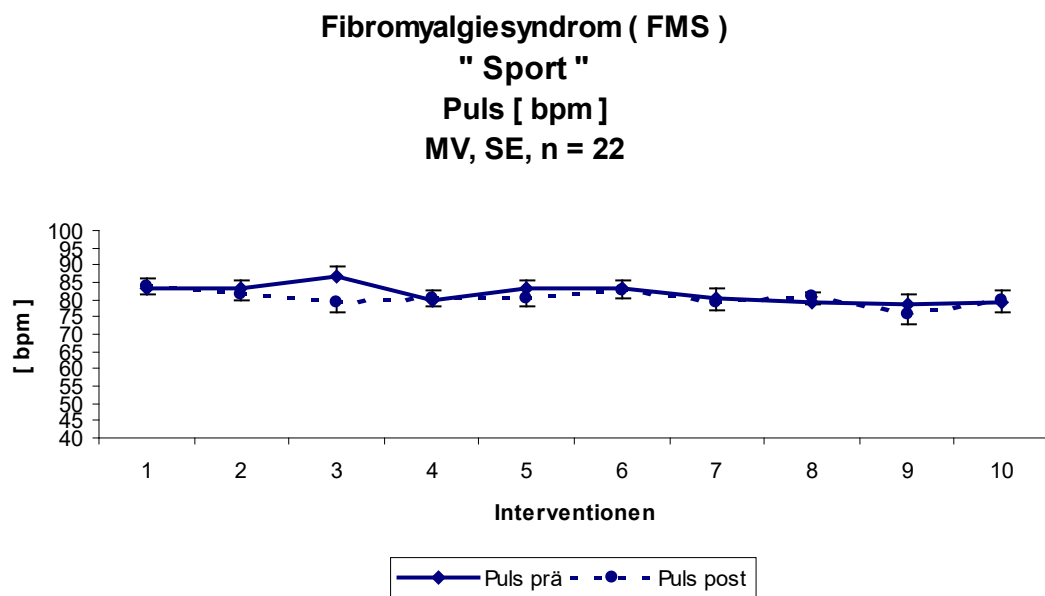


Abb.22: Puls [bpm], vor (prä) und nach (post) jeder Intervention, MV SE

5.3.5. Physische Belastung

Zunächst wurde für beide Interventionsgruppen ausgewertet, wie hoch sie durchschnittlich die Belastung jeder einzelnen Intervention bewerten, über die 10 Interventionen verteilt. Dazu wurden jeweils die Medianen sowie die oberen und unteren Quartile bestimmt. Dies wurde sowohl für die VAS-Skala, als auch für die Borg-Skala ausgewertet. Im zweiten Schritt sollte untersucht werden, ob beide Skalen miteinander korrelieren.

Interventionsgruppe Ergometrie - VAS

Eine Zusammenfassung dazu zeigt Abbildung 23.

Bei der ersten Intervention wurde von den Patienten eine mittlere Belastung von 52 mm auf der 100mm-VAS-Skala angegeben.

Bei der zweiten Intervention 46,5, nach der dritten 52. Die vierte Intervention wurde mit 46 bewertet, die fünfte Intervention mit 54,5. Die sechste Intervention wurde mit 50 beurteilt, die siebte mit 52, die achte mit 55. Nach der neunten Intervention wurde die Belastung bei 51 empfunden. Die zehnte Intervention ergab im Mittel 57,5 mm.

Physische Belastung - Ergometrie M, 1. und 3.Quartil, n=22

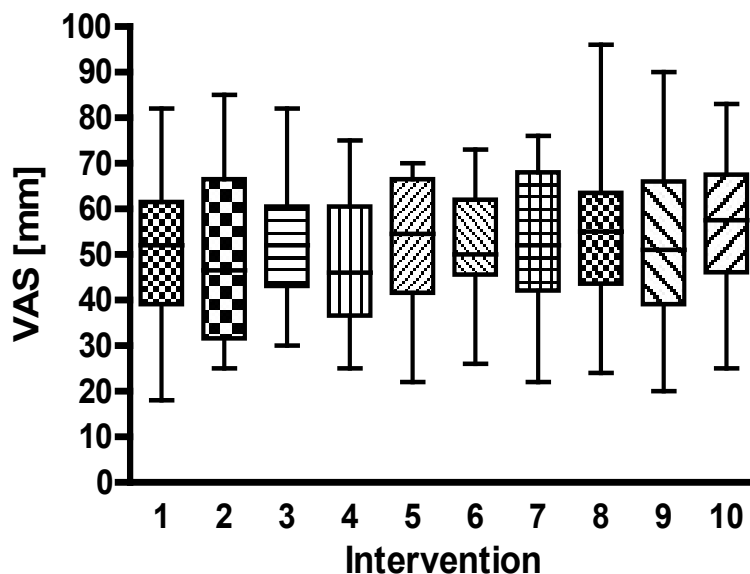


Abb. 23: Phys. Belastung [VAS], Ergometrie, M, 1. und 3.Quartil, Min. und Max.

Ergometrie - Borg - Skala

Eine Zusammenfassung zu den Ergebnissen zeigt Abbildung 24.

Bei der ersten Intervention wurde von den Patienten eine mittlere Belastung von 13 angegeben. Die zweite Intervention wurde mit 14 bewertet, die dritte Intervention 13,5, die vierte bis siebte Intervention je mit 13. Die achte Intervention wurde mit 13,5 bewertet, die neunte mit 13. Die zehnte Intervention ergab im Mittel eine körperliche Belastung von 14.

Physische Belastung - Ergometrie M, 1. und 3.Quartil, n=22

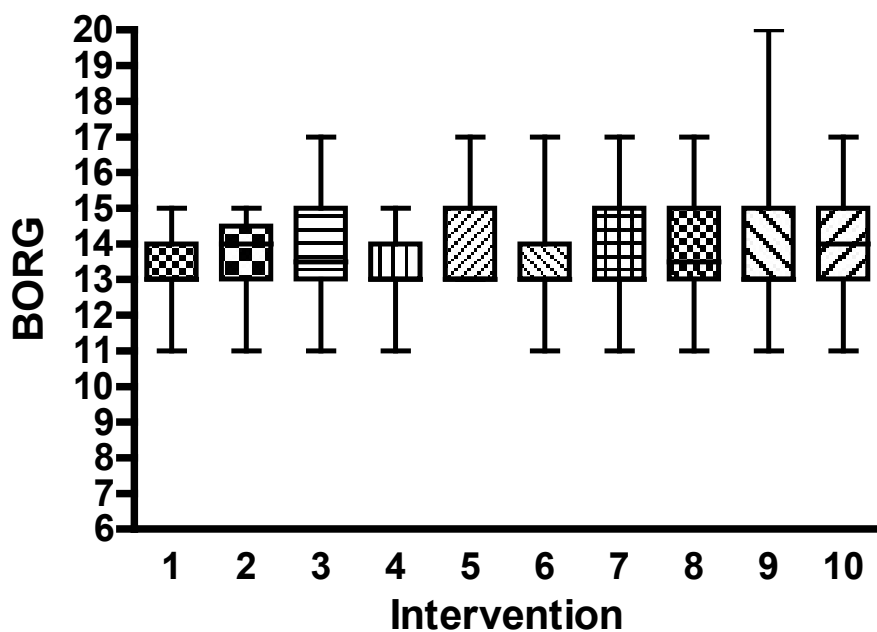


Abb. 24: Phys. Belastung [Borg], Ergometrie, M, 1. und 3.Quartil, Min. und Max.

„Sport“ - VAS - Skala

Eine Zusammenfassung dazu zeigt Abbildung 25.

Bei der ersten Intervention wurde von den Patienten eine Belastung von 53,5 mm auf der Visuellen Analogskala (VAS) angegeben.

Bei der zweiten Intervention ergaben sich 51,5, nach der dritten 52. Die vierte Intervention wurde mit 44, die fünfte mit 52, die sechste Intervention mit 51,5. Bei der siebten Intervention ergaben sich 51, die der achten Intervention 45. Die neunte Intervention ergab 49, die zehnte 48.

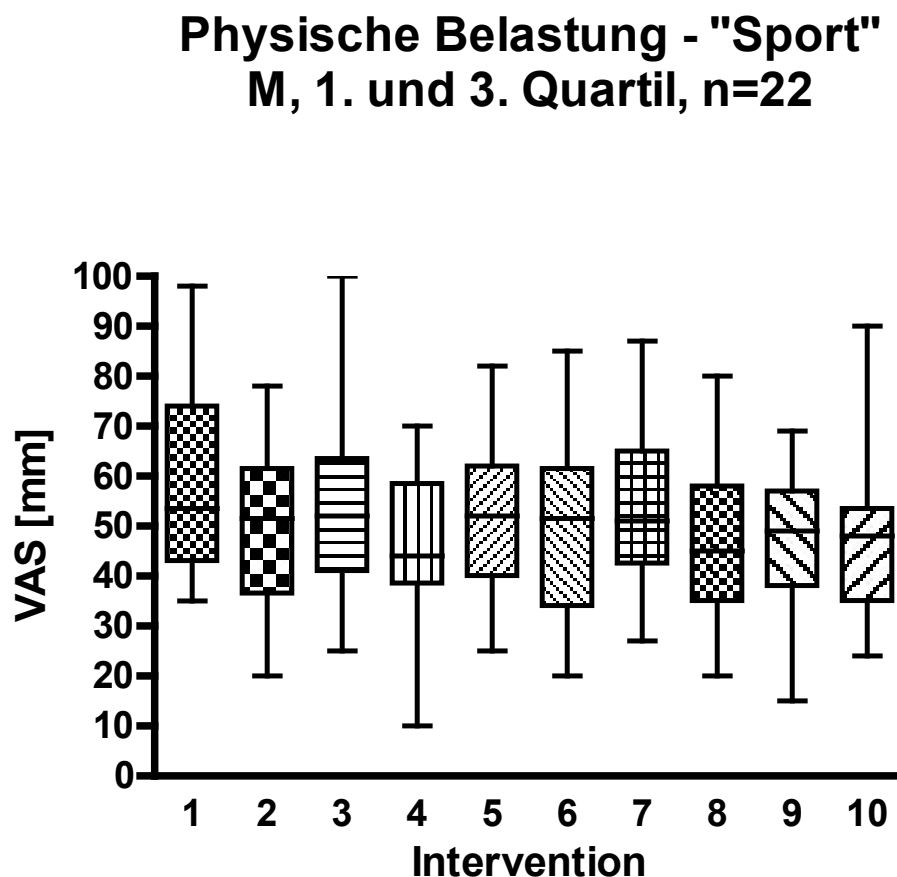


Abb. 25: Phys. Belastung [VAS], „Sport“, M, 1. und 3.Quartil, Min. und Max.

„Sport“ - Borg

Eine Zusammenfassung zu den Ergebnissen zeigt Abbildung 26.

Nach der ersten Intervention wurde die mittlere Belastung von den Patienten bei 14,5 angegeben, bei der zweiten und dritten Intervention bei 13,5, bei der vierten bei 13. Die fünfte Intervention wurde mit 14 bewertet, die sechste mit 14, die siebte bis zehnte Intervention wurden mit 13 bewertet.

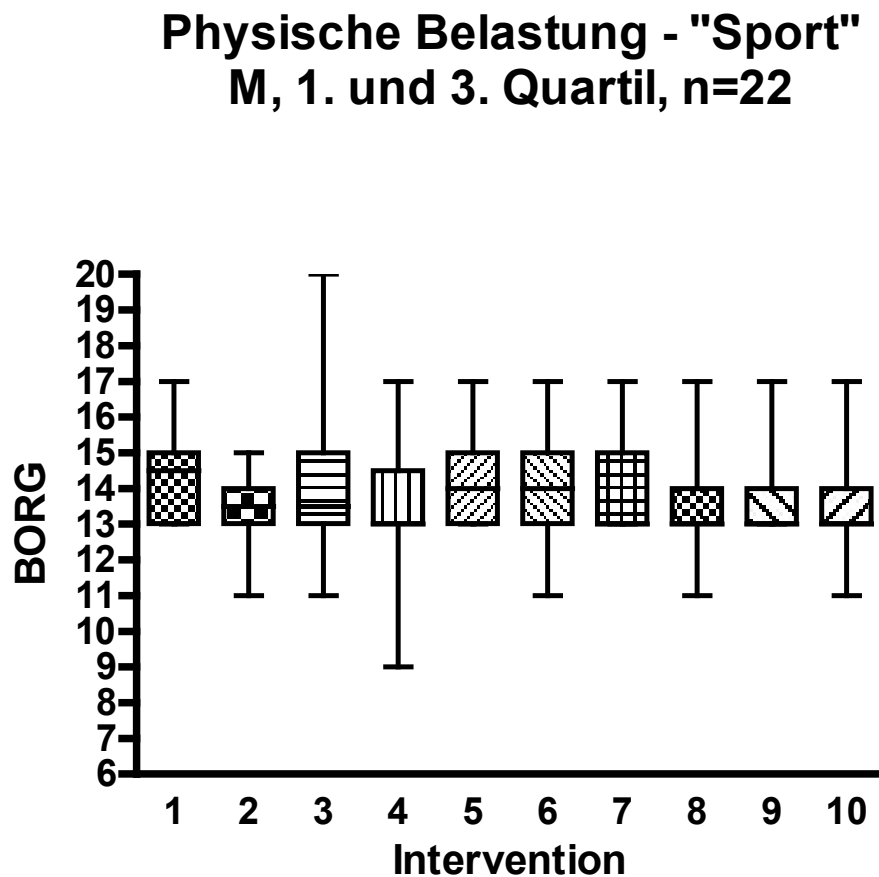


Abb. 26: Phys. Belastung [Borg], „Sport“, M, 1. und 3.Quartil, Min. und Max.

5.3.5.1. Untersuchung auf Korrelation

Bei der Korrelationsuntersuchung wurden die angegebenen Einzelwerte der Patienten der VAS-Skala den Werten der Borg-Skala gegenübergestellt. Aus je 22 Patienten pro Interventionsgruppe (Ergometrie und „Sport“) und 10 Interventionen pro Patient, ergaben sich 220 Wertepaare für die Interventionsgruppe Ergometrie (siehe Abbildung 27) und 220 Wertepaare für die Interventionsgruppe „Sport“ (siehe Abbildung 28).

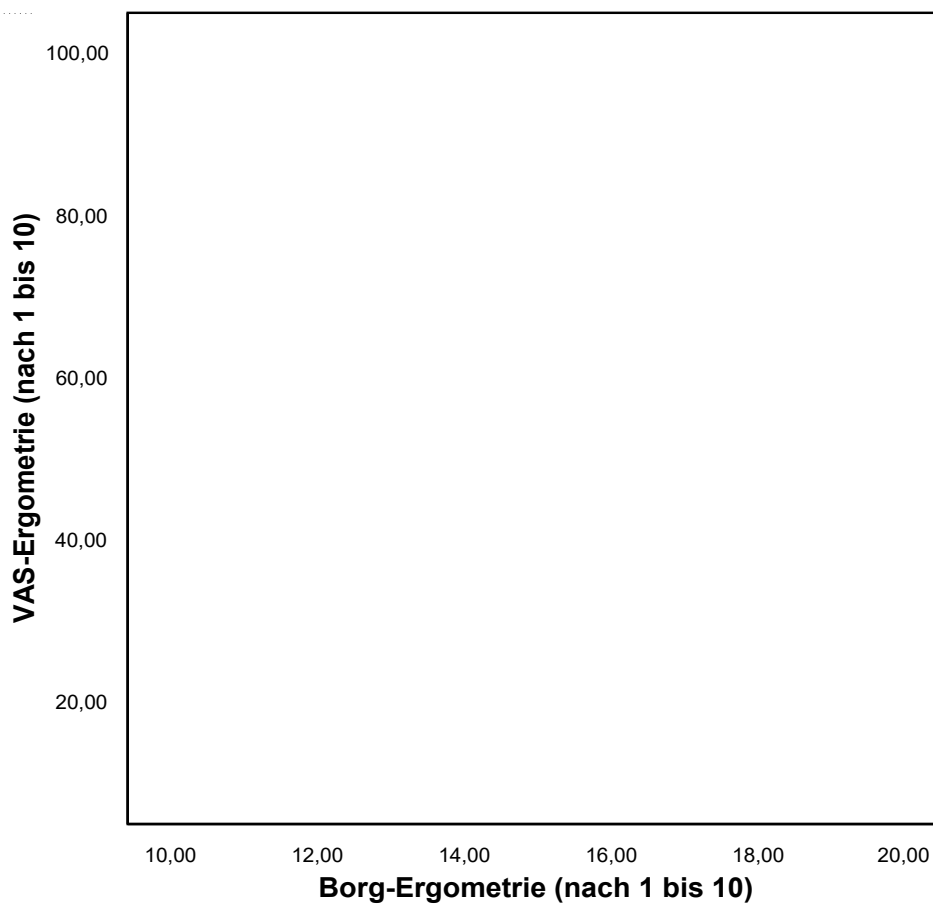


Abb. 27: Ergometrie, Korrelation zwischen der Belastung nach Borg und nach der VAS, Korrelationskoeffizient (nach Spearman) $r = 0.699$ ($p \leq 0,01$)

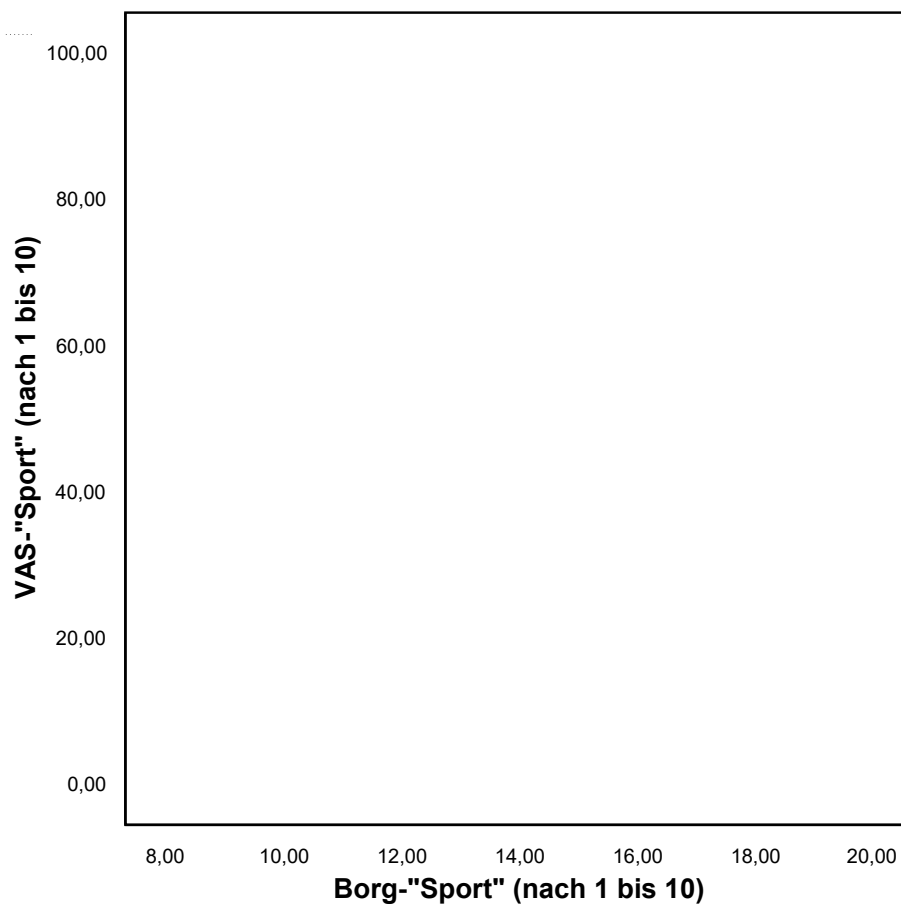


Abb. 28: „Sport“, Korrelation zwischen der Belastung nach Borg und nach der VAS, Korrelationskoeffizient (nach Spearman) $r = 0.682$ ($p \leq 0,01$)

In der Gruppe der Ergometrie ergab sich eine statistisch signifikante Korrelation ($p \leq 0,01$) zwischen der Borg-Skala und der VAS-Skala, mit einem Korrelationskoeffizienten nach Spearman von $r = 0,699$.

In der Interventionsgruppe „Sport“ ergab sich ebenfalls eine statistisch signifikante Korrelation ($p \leq 0,01$), mit einem Korrelationskoeffizienten nach Spearman von $r = 0,682$.

Herausgenommen wurden die erste, die fünfte und die zehnte Intervention, für die getrennt für beide Interventionsgruppen der Korrelationskoeffizient berechnet wurde. Die Ergebnisse sind in Abbildung 29 zusammengefasst.

Physische Belastung Korrelation VAS / BORG - Skala M, Korrelationskoeffizient r									
	nach 1. Intervention			nach 5. Intervention			nach 10. Intervention		
	VAS	r	BORG	VAS	r	BORG	VAS	r	BORG
Ergometrie n = 22	52,00	0,636	13,00	54,50	0,791	13,00	57,50	0,664	14,00
"Sport" n = 22	53,50	0,672	14,50	52,00	0,702	14,00	48,00	0,505	13,00

Abb. 29: Korrelationskoeffizient r nach Spearman, für die erste, fünfte und zehnte Intervention

6. Diskussion

Der Anspruch der vorliegenden Arbeit war es, zu prüfen, in wie weit FMS-Patienten von einer physiotherapeutischen Intervention in Form einer Konditionierung profitieren und ob sich dabei eine der beiden getesteten Intervention als effizienter gegenüber der jeweils anderen Therapieoption erweist.

In zahlreichen Studien wurde ein aerobes Trainingsprogramm durchgeführt (Mc Cain et al., 1988; Mengshoel et al., 1992; Wigers et al., 1996a), Ergometertraining (Bennet et al., 1996), aerobes Training kombiniert mit Beweglichkeits- Kraft- (Martin et al., 1996) und Koordinationstraining (Mannerkorpi et al., 2000), sowie aerobes „Walking“ (Burckhardt et al., 1994b; Nichols und Glenn 1994; Buckelew et al., 1998) über einen Zeitraum von fünf bis zu 24 Wochen. In einigen Studien wurde eine globale Schmerzreduktion erzielt (Mc Cain et al., 1988; Burckhardt et al., 1994b; Mannerkorpi et al., 2000 und 2002), in anderen wurde eine allgemeine Schmerzreduktion in Verbindung mit einer Verbesserung des Schlafverhaltens erzielt (Mengshoel et al., 1992; Wigers et al., 1996a; Buckelew et al., 1998). Weiterhin wird auch über eine Reduzierung von positiven Tender points berichtet (Martin et al., 1996; Meiworm et al., 2000; Wigers et al., 1996a), verbesserte Fitness sowie eine verbesserte Handkraft (Mengshoel et al., 1992) als auch über eine Verbesserung des Allgemeinbefindens (Mannerkorpi et al., 2000 und 2002; Wigers et al., 1996a; Van Santen et al., 2002a und 2002b).

Die Compliance der Patienten war in diesen durchgeführten Studien jedoch nicht adäquat, so dass hohe drop-out-Raten verzeichnet werden mussten (Mengshoel et al., 1992; Martin et al., 1996; Wigers, 1996b).

Zusammenfassend betrachtet erwiesen sich diejenigen Trainingsprogramme als erfolgreich, die mit einer Intensität von 55-60 % der maximalen Herzfrequenz durchgeführt wurden, in der Regel zweimal wöchentlich über mindestens 20 Minuten bei moderater Intensität. Dabei war es wichtig, eine dem Patienten individuell angepasste Trainingsintensität zu wählen, ausgehend von der Funktionsfähigkeit, den empfundenen Symptomen und der Toleranz für den durch die Übungen verursachten oder ausgelösten Schmerz (Mannerkorpi und Iverson, 2003).

6.1. Untersuchte Personen

Eine adäquate körperliche Aktivität und ein höheres Alter sind insgesamt mit einem besseren Ergebnis verbunden. Hingegen deuten eine Arbeitsunfähigkeitsrente und ein Übermaß an negativen Lebensereignissen auf ein schlechteres Ergebnis, während die Symptombdauer das Ergebnis nicht beeinflusst (Wigers, 1996b).

Zwischen den beiden Interventionsgruppen fanden sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Lebensalter, Krankheitsdauer, Medikation und der Schmerzintensität.

Zu bemerken ist, dass ein einziger männlicher Studienteilnehmer die Studie beendete. Männer haben generell höhere und vor allem variablere Druckschmerzschwellen (Brack, 1993), was bei der Druckalgometrie zur unscharfen Trennung von „normal“ und „pathologisch“ führen kann. Im Hinblick auf diese Unterschiede könnte diskutiert werden, in zukünftige Studien nur Frauen wegen homogener Studienbedingungen einzuschließen. Da die klinische Studie im cross-over-Design durchgeführt wurde, können Effekte, die durch Inter-Gruppenunterschiede entstehen, ausgeschaltet werden, indem alle Patienten sowohl die „Ergometrie“- als auch die „Sport“-intervention absolvierten. Durch die wash-out-Phase zwischen den verschiedenen Interventionen, die entsprechend groß gewählt wurde, werden Effekte der ersten Therapie auf die zweite Therapie weitgehend minimiert, wenn sie auch nicht komplett ausgeschlossen werden können. Die Patienten wurden aus der Spezialsprechstunde des Instituts für Physiotherapie (sogenannte Fibromyalgiesprechstunde) eingeschlossen, dass heißt es wurden Patienten einbezogen, bei denen das FMS als sehr wahrscheinlich bzw. sicher bestand. Sie wurden also nicht allein anhand der ACR-Klassifikationskriterien rekrutiert, was die Gefahr eines Selektions-Bias bergen könnte. Denn diese Kriterien können auch von Menschen erfüllt werden, die nicht zu Fibromyalgie-Patienten zählen, da sie keine Therapie benötigen oder denen die „Diagnose schadet“, (Abschluss von Versicherungen). Umgekehrt gibt es Patienten, die die Kriterien nicht erfüllen, aber wie FMS-Patienten behandelt werden müssten, um sie zum Beispiel vor unnötigen Operationen zu schützen (Sprotte, 2002).

FMS-Patienten werden ca. viermal häufiger operiert als ein Vergleichskollektiv (Wyttenbach, 1987). Die Indikation zu operativen Eingriffen ist sehr streng zu stellen, da es von wenigen Ausnahmen, wie einem hartnäckigen Karpaltunnelsyndrom, nur selten zu einer wesentlichen Änderung der Schmerzzustände kommt, sondern postoperativ oft zu einer Verschlimmerung der Erkrankung (Müller und Lautenschläger, 1990).

In der durchgeführten Studie war ein Hauptproblem die schlechte Compliance und somit hohe drop-out-Rate der Patienten. In bereits vorher durchgeführten Studien wurden teilweise drop-out Werte bis zu 40% erreicht, was sich in unserer Studie bestätigte (Buckelew et al., 1998). Der größte Teil der Therapieabbrüche liegt zu Beginn der Studie, nach der ersten Intervention. Gründe hierfür könnten eine falsche Erwartungshaltung sein, die die Patienten gegenüber einer weiteren Therapie im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie hatten, nachdem sie meist schon unzählige Therapieversuche in der Vergangenheit unternommen haben. Ein weiterer Grund kann in einer Schmerzexazerbation liegen, die unmittelbar nach der Intervention nicht registriert werden konnte. Durch sportliche Betätigung kommt es bei FMS-Patienten häufig erst nach wenigen Tagen zu dieser Exazerbation. Dieses Schmerzmaximum am geplanten Tag der zweiten Intervention (2x wöchentliche Interventionen) könnte der Grund für das Ausscheiden der betroffenen Patienten sein.

Die ermittelten Parameter wurden mit reliablen und validen Assessment-Verfahren und Meßmethoden erhoben.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass beide Interventionen, sowohl Ergometrie-Intervalltraining als auch Sport-Intervention im Rahmen eines Circuit-Trainings positive Effekte auf die Befindlichkeit und die Lebensqualität bei Patienten mit FMS haben können, wenn auch bei Betrachtung der einzelnen Messergebnisse sowie der patientenzentrierten Maße eher geringe Effekte erzielt wurden. Die geringe Fallzahl (n=22) kann ein Grund für die geringe gefundene Signifikanz sein.

6.2. Schmerzverhalten

„Schmerz“ ist stets ein subjektives Erleben und unterliegt tageszeitlichen Veränderungen, was die Reproduzierbarkeit von Messergebnissen belastet (Martinez-Lavin et al., 1998). Des Weiteren ist die Schmerzwahrnehmung abhängig von Faktoren wie Stimmung, genetischer Disposition, Erziehung, Geschlecht und soziokulturellen Faktoren. Speziell Patienten mit chronischen Schmerzen weisen eine größere intra-individuelle Variabilität der Druckschmerzschwelle auf (Ohrbach und Gale, 1989).

Beschrieben wurde für FMS-Patienten eine generalisierte Hyperalgesie von Haut und Muskeln verbunden mit einer zentralen Verarbeitungsstörung (Lautenbacher und Rollman, 1997; Gracely et al., 2002; Staud, 2002).

Periphere überschwellige noziceptive Stimuli werden ab dem ersten Reiz verstärkt wahrgenommen. Bei repetitivem Reiz kommt es zu ausgeprägter Schmerzverstärkung und Summation.

Nach Reizende kommt es bei FMS-Patienten zu einer länger anhaltenden, ausgeprägteren und häufig schmerzhaften Nachwirkung. (Staud et al., 2001). Diese „Fehlregulation“ scheint sich unter Einfluss von negativen Stressoren, Angst und einer vorhandenen Depression zu verstärken (Price, 2000; Price et al., 2002; Bradley und Kendree-Smith, 2002). FMS-Patienten haben eine niedrigere Druckschmerzschwelle resultierend aus einer erhöhten epikritischen Sensibilität. Deshalb sind klassische Massagegriffe auch nicht tolerierbar von Patienten mit einem FMS. Auf einen überschwelligem Schmerzreiz wurde bei FMS-Patienten eine beidseitige Erhöhung der regionalen Hirndurchblutung im Thalamus, im somatosensorischen Kortex und vorderen zingulärem Kortex gefunden. Bei Kontrollpersonen wurde diese vermehrte Durchblutung nur auf der kontralateralen Seite des ausgelösten Schmerzreizes gefunden (Mountz et al., 1995). All diese Ergebnisse führen zur Hypothese einer Schmerzverarbeitungsstörung im Sinne von Funktionsstörungen des deszendierenden antinozizeptiven Systems (periaquäduktales Höhlengrau mit deszendierenden Bahnen zum Nucleus raphe magnus und anderen Kernen im rostralen Teil der Medulla (Ecker-Egle und Egle, 2002; Biewer et al., 2004).

Es wird angenommen, dass sowohl hepatische Vagusafferenzen, als auch das vom Hirnstamm absteigende System über Zytokin-Transportvorgänge eine spezielle Bedeutung für die Entstehung von Hyperalgesie haben. Durch die Durchtrennung des hepatischen Vagus nicht aber durch Unterbrechung anderer viszeraler Afferenzen konnte eine Hyperalgesie beseitigt werden, was wiederum auf eine spezielle Bedeutung von Vagusafferenzen mit Ursprung in der Leber beziehungsweise dem Gastrointestinaltrakt hinweist. Eine besondere Rolle wird den Vagusafferenzen dann zugewiesen, wenn das Intestinum betroffen ist, wie es beim Reizdarmsyndrom der Fall ist (Schaible, 2002).

Häufig sind **Tender points** mit Triggerpunkten in ihrer Lokalisation deckungsgleich. Zur Diskriminierung von Tender points und myofaszialen Triggerpunkten sind genaue anatomische und muskelphysiologische Kenntnisse erforderlich.

In Untersuchungen zur Bestimmung der Druckschmerzschwelle in einer gesunden Population zeigten Frauen Werte zwischen 3,7 und 6,8 kg/cm² und Männer zwischen 5,4 und 9,0 kg/cm², dabei wurde jeweils eine Symmetrie zur Gegenseite gefunden (Fischer, 1987).

In der Diskriminierung der Tender points wurde nach langjährigen klinischen Erfahrungen mit Fibromyalgiepatienten am Institut für Physiotherapie der FSU Jena der cut-off zwischen „normal“ und „pathologisch“, dass heißt zwischen positiven und negativen Tenderpoints bei 2 kg/cm² anstatt den vom American College of Rheumatology empfohlenen 4 kg/cm² festgelegt. Dies führt in der Konsequenz zu einer stärkeren Diskriminierung von eindeutig druckschmerzhaften Tender points und klassifiziert dadurch schmerzaffizierte Personen oder nicht behandlungsbedürftige Patienten als FMS-Patienten im engeren Sinne, das heißt die Klassifikation eines FMS anhand der Tender points wird konkretisiert.

Die Tender points sind haben hauptsächlich eine akademische Bedeutung als Dokumentationskriterium für wissenschaftliche Studien. Die Problematik der Tender points für das FMS liegt in einem Selektions-Bias, d.h. es besteht die Gefahr ein FMS festzustellen allein anhand der positiven Tender points, was aber nicht ausreichend ist. Ausschlaggebend neben generalisierten Schmerzen sind die vegetativen und psychologischen Phänomene (Uhlemann, 2002a).

Moderates körperliches Training im Rahmen eines Circuit-Trainings hat keine ernsthaften Nebenwirkungen und es konnte in vorangehenden Studien gezeigt werden, dass es dadurch zu Verbesserung des allgemeinen Wohlbefindens, Verbesserung von Schlafverhalten, Stimmung, Schmerzreduktion und geistiger Leistungsfähigkeit kommt (King et al., 1997; Williams und Lord, 1997; Rooks et al., 1999).

Es können durch sogenannte körperliche Ertüchtigungen sowohl physiologische als auch psychologische Prozesse positiv beeinflusst werden, wenn eine adäquate „Sportart“ gewählt wird, die den Patienten Spaß macht, so dass sie motiviert sind. Per se ist die ärztliche Fähigkeit den Patienten zu motivieren, der Schlüssel zum Erfolg.

Es muss bedacht werden, dass inadäquate körperliche Betätigung aber auch zur Verschlechterung einer Schmerzsymptomatologie führen kann, so dass Nutzen und Risiken genau abgewogen werden müssen (Clark et al., 2001). Wie sich sportliche Betätigung auswirkt, hängt von vielen Faktoren ab, zum Beispiel dem Alter, Trainingszustand oder Übungsintensität. Es können Verbesserungen der aeroben Ausdauer und der Muskelkraft erzielt werden, ohne die Symptome eines Fibromyalgiesyndroms zu verschlechtern (Jones et al., 2002a).

Es konnte in unserer Studie durch multimodal angelegtes Circuit-Training eine signifikante Verbesserung des globalen Schmerzempfindens um 20% gezeigt werden, was einer Verbesserung auf der VAS-Skala von 12 Skalenteilen entspricht. Ebenso konnte eine statistisch signifikante Reduktion der positiven Tender points erreicht werden, wobei es sich nur um eine geringe Reduktion handelt (zwei tender points). Dabei ist aus statistischer Sicht im Bezug auf die Tender points ein sogenannter „Fehler der ersten Art“ zu diskutieren, das heißt eine Reduktion konnte zwar statistisch signifikant nachgewiesen werden, ist aber klinisch als wenig relevant anzusehen.

Dieses Ergebnis bestätigt frühere Studien mit ähnlichen Ergebnissen (McCain et al., 1988; Wigers et al., 1996a), mit einer Reduktion um 3 Tender points (Martin et al., 1996). In einer Studie von Mengshoel (Mengshoel et al. 1992) konnte durch ein aerobes Training das globale Schmerzgeschehen verbessert werden. Dieser Effekt konnte auch in anderen kontrollierten Studien nachgewiesen werden (Isomeri et al., 1993; Burckhardt et al. 1994a und 1994b) wobei die Schmerzintensität (VAS) von 70 auf 59 (VAS) reduziert werden konnte (Wigers et al., 1996a). Damit bestätigte das von uns gefundene Resultat frühere Ergebnisse. Es wurde auch bereits in Studien eine lediglich geringe Reduzierung des globalen Schmerzgeschehens und eine unveränderte Anzahl der Tender points gefunden (Meiworm et al., 2000).

Durch die Fahrrad-Ergometrie konnte keine signifikante Verbesserung erzielt wurde, tendenziell ist im Bezug auf das Schmerzgeschehen eher einer Verschlechterung zu verzeichnen. Bekannt ist, dass Übungen auf dem Fahrrad-Ergometer gluteale muskuläre Tender points beeinflussen und ischialgiforme Symptome hervorrufen können (Elert et al., 2001), womit die gefundene tendenzielle Verschlechterung erklärt werden könnte. In einer Studie von McCain zeigte sich, dass ein kardiovaskuläres Ausdauerprogramm mittels Fahrradergometer, zu einer in der Summe größeren positiven Beeinflussung führt, als ein alleiniges Bewegungstraining, was normalerweise nicht zur Verbesserung der kardiovaskulären Fitness führt. In der Studie von McCain kam es nicht zur Verbesserung des Schlafverhaltens und nicht zur prozentualen Reduktion der von den Schmerzen beeinträchtigten Körperpartien. Es kam zur Verbesserung der Druckschmerzschwelle über den Tender points, auch wenn sich diese in der Gesamtanzahl nicht änderten (McCain et al., 1988).

Schmerz von moderater bis stärkerer Intensität, ist von Angst begleitet und dem Drang, davor zu flüchten oder die Schmerzsensation zu beenden (Kasper et al., 2005).

Diese Eigenschaften veranschaulichen die „Ganzheitlichkeit“ des Schmerzerlebens, zum einen die Schmerzsensation, zum anderen die emotionale Verarbeitung sowie die psychische Reaktion. FMS-Patienten scheinen häufig die Ursache des Schmerzes in körperlicher Belastung zu projizieren (Bennett und Jacobson, 1994). Die Angst vor dem Schmerz führt zu Vermeidung von körperlicher Aktivität und letztlich zur psycho-physischen Dekonditionierung. (Asmundson et al., 1997; Vlaeyen und Linton, 2000).

Eine Folge davon ist, dass FMS-Patienten mehr von passiven als von aktiven Maßnahmen zu profitieren scheinen und jeglicher aktiver Interventionen ablehnend gegenüberstehen (Müller und Lautenschläger, 1990; Schmidt, 1991). Muskuläre Dysbalancen jedoch, die durch Dekonditionierung entstehen können, erzeugen häufig muskuloskelettale Schmerzen, die wiederum zu Inaktivität führen und einen Circulus vitiosus unterhalten (Hodges und Richardson, 1996). Somit ist es die Aufgabe eines jeden FMS-Patienten betreuenden Arztes, die Patienten zur körperlichen Aktivität zu motivieren.

Das Circuit-Training, (teilweise mit Musik), welches nicht nur auf Belastung ausgerichtet war, sondern auch Elemente zur Kommunikationsförderung und Entspannung enthielt, stellte sich eher Freud-betont dar und wurde von den Patienten gut angenommen. Hingegen war die Ergometrie weniger abwechslungsreich, mit einseitiger Belastung, hauptsächlich der unteren Extremität. Tendenziell wurde eine Verschlechterung des globalen Schmerzgeschehens, jedoch kein negative Einflussnahme auf Tender points nachgewiesen.

Der Benefit hinsichtlich der Schmerzen und der Reduzierung der positiven Tender points durch das Circuit-training in der Gruppe bestätigt, dass nicht allein durch Bewegung, sprich Ergometrie, Verbesserung erzielt wird, sondern eine wichtige Komponente auch die psychische Verfassung des Patienten und dessen emotionale Beurteilung darstellt, die durch kommunikative (Gruppen-dynamischer Effekt) Erlebnisse in der Gruppe positiv beeinflusst werden.

6.3. Physische Belastung

Die Borg-Skala gilt als reliables Instrument zur Quantifizierung der körperlichen Belastung (Borg, 1982). Es konnte eine signifikante Korrelation zwischen dieser Skala und der modifizierten VAS-Skala nachgewiesen werden, die sich ebenso als geeignetes Instrument anbietet. Wie in der Literatur empfohlen, wurde mit mittleren Belastungsintensitäten von durchschnittlich „13“ auf der Borg-Skala und 50 mm auf der VAS-Skala gearbeitet.

Zu diskutieren ist dennoch eine geringe, noch niedrigere Anfangsbelastung als in unserer Studie, die individuell an die funktionellen Fähigkeiten und das Schmerzgeschehen jedes Patienten anzupassen ist. Dabei sollte die Intensität nur sehr langsam gesteigert werden, eher über Monate hinweg, weniger über Wochen, was auch eine geringere drop-out Rate zur Folge haben könnte (Jones und Clark, 2002b). Beispiele für geringe bis moderate Belastung sind langsames Radfahren und langsames bis schnelles Gehen (American College of Sports Medicine 1998b).

Die Ergebnisse zeigen, dass die Schmerzreaktion oder das Schmerzempfinden der Patienten auf körperliche Betätigung sehr unterschiedlich ist. Im Mittel wurden zwar von den Patienten mittlere Anstrengungs- und Belastungswerte angegeben, in der Einzelbetrachtung aber wurde die Belastung teilweise als sehr gering oder als maximal empfunden.

Die Fibromyalgie ist in der Ausprägung des klinischen Schweregrades heterogen.

Die individuelle Anpassung körperlichen Trainings kann Risiken minimieren und die Compliance erhöhen (Clark, 1994).

Anzunehmen ist auch unter dem Manko einer zu geringen Stichprobe (n=22), dass nur die Subgruppe der Patienten von den durchgeführten Maßnahmen profitiert hat, für die das Belastungsmaß adäquat war. Bei Patienten, für die der Belastungsgrad tendenziell zu gering war, ist zwar keine Veränderung physiologischer Parameter zu erwarten, aber es kann eine fortschreitende Dekonditionierung und eine Verschlechterung der Lebensqualität durch die körperliche Aktivität aufgehalten werden (American College of Sports Medicine 1998a).

Bei Patienten, die die durchgeführten Interventionen als zu belastend angaben, bleibt eine allgemeine Verbesserung häufig aus, da es zu muskulären Mikrotraumen kommen kann sowie zu allgemeinen systemischen Effekten mit Schmerzaggravation, reduzierter allgemeiner aerober Ausdauer, Depression, einer gestörten hormonalen Stressantwort, erhöhter Anfälligkeit für Muskelverletzungen und Infektionen (Budgett, 1998; Suzuki et al., 1999; Smith, 2000).

Das Leitprinzip, Patienten mit chronischen Schmerzen einer genauen Beurteilung der emotionalen und organischen Komponente zu unterziehen, gewinnt hier gerade bei FMS-Patienten an Bedeutung, wobei die optimale Therapie beide Komponenten betrachtet und behandelt (Buckelew et al., 1998; Kasper et al., 2005). „Die Interaktion von Arzt, Krankengymnast und Patient ist wesentlich für die Motivationsförderung des Patienten zur Freisetzung sensomotorischer Leistungen, zur Steigerung seiner Ich-Kraft und zur Überwindung von Ängsten“ (Uhlemann, 2005).

6.4. Muskelkraft/Muskelfunktion

Muskelfunktion ist ein wichtiger Faktor in der Aufrechterhaltung der Unabhängigkeit im Alltag (American College of Sports Medicine 1998a). Sie ist abhängig von Geschlecht und Alter. Ein Großteil der FMS-Patienten weist eine verminderte Muskelkraft sowie eine verminderte Beweglichkeit auf (Jacobsen und Danneskiold, 1987 und 1992; Mengshoel et al., 1990; Nørregard et al. 1997b).

Funktionsverbesserungen durch ein muskelkräftigendes Training vermindern präventiv das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Von elementarer therapeutischer Relevanz ist das Durchbrechen einer vorhandenen Dekonditionierung bei FMS-Patienten. Das wird durch ein auf Kräftigungsübungen konzentriertes körperliches Training erreicht, das die Bedingung für ein nachfolgend umfassendes Übungsprogramm ist, um Muskelkraft, Beweglichkeit und aerobe Ausdauer zu verbessern (Jones et al., 2002a).

Wenn die Muskulatur dekonditioniert ist, das heißt Muskelkoordinationsstörung und verminderte Muskelkraft, wie es beim FMS pathognomonisch ist (Jacobsen und Danneskiold-Samsoe, 1987 und 1992; Jacobson et al., 1991), erfordert jede Bewegung/Aktivität eine größere, inökonomische Anstrengung, damit steigt auch das Risiko für Verletzungen und das Schmerzgeschehen erfährt eine negative Potenzierung. Bei Patienten, für die das durchgeführte Programm eine Überanstrengung darstellt, oder die sich bereits beschriebene muskuläre Mikrotraumen zugezogen haben, sind allgemeine Verbesserungen im Krankheitsgeschehen nicht zu erwarten.

Durch dynamische Kräftigungsübungen werden sowohl die Muskelkraft als auch die Muskelkontraktilität gesteigert, durch verbesserte Rekrutierung motorischer Einheiten, dies verhilft den Patienten zu einer größeren Unabhängigkeit im Alltag, (Einkaufstaschen heben oder tragen, Treppenabsätze steigen, sich baden und anziehen, Staubsaugen, sportliche Betätigungen).

Statische Übungen hingegen erzeugen Muskelspannung, ohne den Muskel in seiner Länge zu ändern und ohne Bewegung im Gelenk. Diese Übungen dienen dazu, Muskelatrophie vorzubeugen. Dynamische Übungen, die den Muskel in seiner Länge verändern, erlauben Gelenkbewegung und Kraftgenerierung. Erfolgt dann die Ausübung bei niedrigem Widerstand mit hoher Wiederholungsrate wird Ausdauerarbeit geleistet. In klinischen Studien konnten positive Effekte durch ein muskelkräftigendes Training beobachtet werden, welches zwischen 12 und 21 Wochen durchgeführt wurde.

Es konnten sowohl Verbesserungen in der Muskelkraft zusammen mit einer „Stimmungsaufhellung“ (Häkkinen et al., 2001) als auch eine Kraftverbesserung zusammen mit einer Reduzierung der Schmerzen (Jones et al., 2002a) erzielt werden.

6.5. Aerobe Ausdauer

Aerobe Ausdauerübungen konditionieren das Herz-Kreislauf-System und führen zu einer verbesserten psycho-physischen Fitness. Diese konnte in der Studie statistisch signifikant durch die Fahrrad-Ergometrie Intervention erreicht werden. Die Patienten wiesen durch Ergometrie-Belastungen eine signifikante Verbesserung der Fitness auf, gemessen mit dem Ruffier-Test. Dieses Ergebnis ist von besonderer Relevanz, da die subjektive Einschätzung der Patienten (zum Schmerzverhalten!) dem diametral entgegen steht. Also ist eine akribische Förderung der Patienten zweckmäßig. Im Unterschied zu vorangegangenen Studien (Greenfield et al. 1992; Viitanen, 2001) starteten die Patienten mit durchschnittlich guter Fitness. Nach Abschluss der Interventionen verbesserten sie sich nicht über die Klassifikation „gute Fitness“ hinaus. Prozentual erreichten sie eine Verbesserung um 22%. Dies bestätigt eine vorangegangene Studie, die ebenfalls eine Verbesserung der Fitness durch aerobes Ausdauertraining erreichte (Bennet et al., 1996). Das Circuit-Training, das neben Übungen zur Muskelkräftigung und Koordination nur partiell aerobe Ausdauerübungen enthielt, wies diesen Effekt nur tendenziell auf. Hinsichtlich der vegetativen Parameter (Blutdruck, Puls) ist die Tendenz durch die Circuit/Sport-Intervention zu einer „Normalisierung“ zu erkennen, indem die Herzfrequenz nach der Intervention tendenziell abnimmt und der systolische Blutdruck gesenkt werden konnte.

Das Circuit-Training enthielt Übungen zur Kräftigung der Stamm-Muskulatur, die für die Stabilität des Rücken und Abdomen verantwortlich ist und **Balance** garantiert. Statische Balance ist die Fähigkeit, an einem Ort still zu stehen, dynamische Balance bedeutet, den Körper, der sich in Bewegung befindet, im Gleichgewicht zu halten. Patienten mit FMS weisen eine verminderte Fähigkeit auf, die posturale Muskulatur, d.h. die Haltemuskulatur zu entspannen (Elert et al., 2000). Eine veränderte sensorimotorische Leistung dieser Muskulatur kann zu einer Beeinträchtigung der posturalen Stabilität führen (Elert et al., 1992).

Anders et al. (2001) haben eine veränderte Muskelfunktion bei FMS-Patienten in der Oberflächenmyografie detektiert, d.h. eine erhöhte Grundspannung (erhöhte Amplituden) und keine selektive Rekrutierbarkeit. Eine verminderte posturale Stabilität wurde in Verbindung mit erhöhter Sturzneigung gebracht (Lord et al., 1994). Programme, die aerobe Kräftigungsübungen und Bewegungsübungen enthalten, können die Balance verbessern und somit Stürze reduzieren (MacRae et al., 1994), was zum Erhalt der alltäglichen Unabhängigkeit beiträgt.

Hauptziel ist, die Funktionsfähigkeit im Alltag aufrecht zu erhalten. Langfristig betrachtet, haben Patienten mit körperlichem Training weniger Beeinträchtigungen im Alltag (Granges et al., 1994; Wigers et al., 1996a).

6.6. Symptome

Bei 80% der FMS-Patienten wurden neben somatoformer Schmerzstörung und Phobien, allgemeine psychische Störungen, wie Angststörung, funktionelle Dyspepsie und Stimmungsschwankungen diagnostiziert. Psychiatrische Symptome und körperliche Beschwerden sind bei diesen Störungen eng miteinander verbunden (Yunus et al. 1991, Malt et al. 2000). Bei den in der Studie untersuchten Symptomen (vegetative Reaktion, Herz-Kreislauf-Reaktion, Schlafstörung, Symptome am Bewegungssystem, Reizdarmsyndrom, CMD, Sensorik und Psychoaffektion) wurde vornehmlich durch das Circuit-Training eine Veränderung erzielt; d.h. eine tendenzielle Verbesserung beim Reizdarm, beim Schlaf und bei den Stimmungsschwankungen. Bei den vegetativen Zeichen (Neigung zu vermehrter Schweißbildung, Dermographismus, Wassereinlagerungen) konnte durch Circuit-Training keine Beeinflussbarkeit erzielt werden.

Wenn die Resultate auch insgesamt nur wenige Signifikanzen aufweisen (Fallzahl n=22!), könnte ein Zusammenhang zu den durch das Circuit-Training reduzierten globalen und lokalen Schmerzen diskutiert werden.

Durch die Interventionen mittels der Fahrrad-Ergometrie konnten eine tendenzielle Reduktion vegetativer Dysregulationsphänomene erreicht werden.

Durch die Ergometrie wurde jedoch eine Verschlechterung des Schlafverhaltens angegeben, was mit der durch die Ergometrie exazerbierten lokalen Schmerzsituation spekuliert werden könnte. Hingegen verbesserte sich das Schlafverhalten durch Circuit-Training, was frühere Studien bestätigen (Mengshoel et al., 1992; Wigers et al., 1996a; Buckelew et al., 1998).

Ob die Symptome allerdings isoliert voneinander auftreten oder tatsächlich in einem kausalen Zusammenhang stehen, kann durch diese Studie nicht geklärt werden. Es kann gemutmaßt werden, dass erzielte Resultate dieser Studie aufgrund zu geringer Fallzahlen (s.o. hohe drop-out-Rate) keine statistische Signifikanz ergaben.

6.7.Parameter der Lebensqualität

6.7.1. FIQ

Der subjektiv empfundene spezifische Gesundheitsstatus bzw. die spezifische Beeinträchtigung der Fibromyalgie-Patienten, mittels FIQ erhoben, unterstützt die bisherigen Messungen und Beobachtungen und reflektiert ein besseres Wohlbefinden der Patienten durch ein multimodal angelegtes Circuit-Training.

In der durchgeführten Studie ist durch Circuit-Training ein geringer, über alle Messzeitpunkte kontinuierlicher Effekt feststellbar, mit einer über den Beobachtungszeitraum hinweg abnehmenden Beeinträchtigung durch die „Erkrankung“ von anfänglich 61 Punkten, nach der Intervention 58 Punkte bis zu 57 Punkten im follow-up (100 Punkte = maximale Beeinträchtigung). Der bisher größte Effekt auf den spezifischen Gesundheitsstatus von FMS-Patienten, wurde in einer Studie von Bennett erreicht, mit einer Verbesserung von 50 Punkten auf 38 Punkte (Bennett et al. 1996). Diese positiven Veränderungen wurden von Patienten erreicht, die sowohl ein individuelles Fitnesstraining, als auch geschulte Weiterbildung über ihre Erkrankung erhielten, so dass es zu einer FIQ-Verbesserung von 25% kam. Auch in einer schwedischen Studie konnte ein positiver Effekt durch ein individuelles Fitnesstraining zusammen mit einer Patientenschulung erreicht werden (Burckhardt et al. 1994b). Hierbei wurde eine Verbesserung von 54 Punkten auf 50 Punkte erreicht, dabei wurde der FIQ mit 8 items benutzt, dass heißt, es ist eine maximale Beeinträchtigung mit maximal 80 Punkten möglich. International kommt der FIQ aktuell mit 10 items (maximal 100 Punkten) zur Anwendung (Burckhardt et al., 1991; Offenbächer et al., 2000). In einer kanadischen Studie konnten die Verbesserungen des FIQ mittels aeroben Trainings als Trend nachgewiesen werden (Martin et al. 1996). Dabei unterschieden sich die Ergebnisse nicht signifikant zwischen den beiden Interventionsgruppen eines Aeroben Übungsprogramms und eines Entspannungsprogramms. Es kam in der „Übungsgruppe“ von Martin et al. (1996) zu einer initialen Verstärkung von Muskelschmerzen und Steifigkeit, was auch von uns beobachtet werden konnte. Dies entspricht einer physiologischen Reaktion im Rahmen eines beginnenden Programms bei dekonditionierten Personen. Auch in

einer Studie von Valim konnte keine signifikante Verbesserung des FIQ durch aerobes Training oder Stretching erreicht werden (Valim et al., 2003).

Hingegen konnte in der vorliegenden Studie keinerlei subjektive Verbesserung durch die Intervention mittels Ergometrie erreicht werden. Studien zum Einfluss einer alleinigen Fahrradergometrie wurden bisher nicht publiziert. Die Beeinträchtigung durch ein Fibromyalgiesyndrom scheint sich unter einer einseitigen Belastung, wie es durch die Fahrrad-Ergometrie geschieht, zu verschlechtern, was wahrscheinlich durch die gluteal verstärkten Schmerzen erklärt werden könnte.

6.7.2. SF-36

Bei der Bewertung des allgemeinen Gesundheitszustandes, wird auffällig, dass die Patienten ein größeres Defizit in ihrer körperlichen Leistungsfähigkeit (PCS) als in ihrer mentalen Leistungsfähigkeit (MCS) empfinden.

Sowohl die Ergebnisse des mittels SF-36 erhobenen Fragebogens bezüglich der Vitalität/Fitness (VT), als auch die Ergebnisse des objektiven Ruffier-Fitnesstests bekräftigen sich in ihrer Aussage: es kann durch beide Interventionen eine Verbesserung der Fitness beobachtet werden, wobei die Ergometrie hier einen stärkeren Effekt gegenüber dem Circuit-Training aufweist. In dieser Studie konnte durch Ergometrie-Intervention eine statistisch verbesserte Fitness (mit Verbesserung von 9,4 auf 7,3 im Ruffier-Test) erreicht werden. Dies wurde auch von den Patienten im SF-36 abgebildet, indem durch Ergometrie eine subjektiv größere Verbesserung der Vitalität/Fitness (VT) empfunden wurde, als durch Circuit-Training.

Vergleicht man die körperliche Funktionsfähigkeit (PF) mit der körperlichen Rollenfunktion (RP), wird deutlich, dass die Patienten sowohl durch die Ergometrie-Intervention als auch durch das Circuit-Training eine geringe und annähernd gleiche Verbesserung der körperlichen Funktionsfähigkeit (PF) erzielen. In der körperlichen Rollenfunktion (RP), d.h. in der Patienteneinschätzung bezüglich ihrer physischen Leistungsfähigkeit, wird ein besseres Resultat durch Circuit-Training erzielt als durch Ergometrie. Dies unterstreicht die bisher gemachten Beobachtungen, dass durch Ergometrie-Intervention die körperlichen Symptome verbessert werden können (Ausdauer und Fitness), beziehungsweise die Patienten subjektiv das empfinden, aber das Circuit-Training zusätzlich zur Verbesserung der körperlichen Symptome auch zur Verbesserung des mentalen Zustandes beiträgt.

In einer Multicenter-Studie von Epstein zur Untersuchung von psychiatrischen Begleiterkrankungen und psychologische Faktoren bei FMS-Patienten, wird deutlich, dass gegenwärtige Angst ein wichtiges Korrelat für funktionelle Beeinträchtigung zu sein scheint. In dieser Studie wurde durch multiple Varianzanalyse gezeigt, dass gegenwärtige Angst die einzige Variable psychischer und psychiatrischer Faktoren wie Depression, Stimmungsschwankung, Panik-Störungen, Phobien, neurotische und hypochondrische Störungen ist, die eine signifikante Voraussage auf den Grad der körperlichen Funktionsfähigkeit (PF) erlaubt (Epstein et al., 1999).

Auch für den Vergleich zwischen sozialer Funktionsfähigkeit (SF) und emotionaler Rollenfunktion (RE) gilt: während durch Ergometrie-Intervention in beiden Items gleichsinnig eine geringe Verbesserung erreicht werden kann, führt das Circuit-Training verstärkt in der emotionalen Rollenfunktion (RE) zu einer Verbesserung, die sogar über den Wert der normbasierten Skalierung hinausreicht. Für die emotionale Rollenfunktion (RE) wurde in einer Studie zu chronischen Erkrankungen für das FMS eine größere Variabilität als in einer gesunden Population postuliert (Schlenk et al., 1998).

Betrachtet man im SF-36 die körperlichen Schmerzen, so ist auffällig, dass dies das Item mit der größten Einschränkung ist. Das heißt, die körperlichen Schmerzen scheinen ein Hauptgrund für die Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit zu sein. Um die körperliche Leistungsfähigkeit zu verbessern, muss man primär den pathogenen Faktor per se „Schmerz“ (Circulus vitiosus des Schmerzes!) durchbrechen.

Im Beobachtungszeitraum wurde aber sowohl durch Ergometrie-Intervention als auch durch Circuit-Training nur eine geringe Schmerzreduktion erzielt, im follow up der Ergometrie-Intervention sogar die Tendenz zur Aggravation.

In einer Studie von Valim wurde ein einfaches Stretching-Programm einem aeroben Fitnesstraining gegenübergestellt, welches schnelles Gehen beinhaltete und eine am Ende der Übungseinheiten in der Gruppe ausgeführte rhythmische Bewegungen. In dieser Studie wurde deutlich, dass die aeroben Übungen einem Dehnungsprogramm hinsichtlich der emotionalen Aspekte, auf dem SF-36 abgebildet, überlegen waren (Valim et al., 2003).

In der Konsequenz, kann sowohl die Einschränkung der physischen Leistungsfähigkeit als auch die Einschränkung der psychischen tendenziell verbessert werden, wobei die körperlichen Symptome gleichsinnig von Ergometrie-Intervention und Circuit-Training profitieren.

Hingegen liegt der Benefit des Circuit-Training auf der Beeinflussung der psychischen Symptome und Einschränkungen.

Bisher gibt es keine Studie dazu, wie die einzelnen Gesichtspunkte der Lebensqualität (items des SF-36) unter den verschiedenen „Therapieverfahren“ beeinflusst werden können. Es scheint, dass alle Arten von körperlicher Ertüchtigung einen günstigen Effekt auf das Krankheitsgeschehen von FMS-Patienten haben können.

In einer Studie von Mannerkorpi, in der körperliche Ertüchtigung in Form von Unter-Wasser-Gymnastik durchgeführt wurde, zeigte sich eine allgemeine Verbesserung der körperlichen Funktionsfähigkeit (PF) und der Lebensqualität erst 6 Monate nach Beendigung der Interventionen. Eine Verbesserung des Schmerzes (BP) und der sozialen Funktionsfähigkeit (SF) konnte erst nach 2 Jahren nach Beendigung des Programms festgestellt werden (Mannerkorpi et al., 2002).

Insgesamt wurden bei den Resultaten durch Ergometrie-Interventionen mehr statistisch signifikante Effekte nachgewiesen. Beim Circuit-Training hingegen, welches sowohl Elemente zur körperlichen Ertüchtigung, als auch Elementen zur aktiven und passiven Entspannung enthielt, wurden positive Effekte vornehmlich in der Tendenz nachgewiesen. Ursache für diese fehlende statistische Signifikanz kann mit dem in dieser Studie geringen Stichprobenumfang erklärt werden. Zu diskutieren ist des Weiteren eine inhomogene Patientenklientel, die sich nicht nur im Stichprobenumfang widerspiegelt könnte, sondern vielleicht Ausdruck der Heterogenität einer FMS-Klientel per se ist, die abhängig von individuellen Voraussetzungen von unterschiedlichen Behandlungselementen zu profitieren scheint. Das heißt, es gibt nicht die FMS-Patientin (oder den FMS-Patienten), sondern FMS-Patienten mit unterschiedlichen Facetten von Beeinträchtigungen, bei der eine suffiziente „Behandlung“ nach genauer Analyse der individuellen Erfordernisse verlangt. Was aber, wie von Jones bereits erwähnt, in klinischen Studien oft unrealistisch ist (Jones und Clark, 2002b).

7. Schlussfolgerungen

Insgesamt konnten Effekte auf die Befindlichkeit und die Lebensqualität von Patienten mit einem Fibromyalgiesyndrom (FMS) mittels Ergometrie-Intervention und Circuit-Training erreicht werden.

Zur Erlangung einer allgemeinen Schmerzreduktion wies das Circuit-Training einen statistisch signifikanten Vorteil gegenüber der Ergometrie auf.

Die globale Schmerzintensität (VAS) konnte signifikant vermindert werden [60/48]. Durch Ergometrie-Intervention wurde keine Schmerzreduktion erreicht, tendenziell ist die Neigung zur Schmerzaggravation zu erkennen.

Durch das Circuit-Training konnte eine statistisch signifikante Reduktion der positiven Tender points erreicht werden [20/18].

Der Vorteil des Ergometrie-Intervalltrainings liegt in der statistisch signifikanten Verbesserung der aeroben Fitness während der Serie [9,4/7,3 Ruffier-Test], bzw. der Vitalität im SF-36 [25 auf 33].

Der spezifische Gesundheitszustand, ermittelt mittels Fibromyalgia impact questionnaire (FIQ), war durch das Circuit-Training tendenziell verbessert worden [61 auf 58 und 57 (0/10/I)], nicht jedoch durch das Ergometrie-Intervalltraining.

Sowohl durch Ergometrie-Intervention als auch durch Circuit-Training kann der allgemeine Gesundheitszustand, beurteilt mittels SF36, beeinflusst werden, wobei sowohl eine Tendenz zur Reduzierung der physischen als auch eine Tendenz zur Reduzierung der psychischen Beeinträchtigung nachgewiesen wurde, ohne statistisch nachweisbaren Unterschied der Beeinflussung auf PCS (physical component score) und MCS (mental component score) durch die verschiedenen Interventionen. In der Betrachtung der einzelnen Items des SF-36 jedoch liegt die Domäne des Circuit-Trainings neben der Beeinflussung der körperlichen Symptome, auf der Verbesserung der psychischen Symptome, was in der Erfragung der Symptome selbst bestätigt werden konnte.

Bei Betrachtung der erfragten FMS-typischen Symptome (vegetative Reaktion, Herz-Kreislauf-Reaktion, Schlafstörung, Affektionen des Bewegungssystems, Reizdarmsyndrom, Craniomandibuläre Dysfunktion (CMD), Sensorikdefizite und Psychoaffektion) konnte durch Ergometrie-Intervention allein tendenziell eine Verbesserung der vegetativen Symptome erzielt werden, während sich das Circuit-Training positiv auf Psychoaffektion, Reizdarmsymptomatik und positiv auf das Schlafverhalten auswirkte.

Außer der signifikanten Reduktion der globalen Schmerzintensität durch das Circuit-Training und die signifikante Verbesserung der aeroben Fitness durch die Ergometrie-Intervention konnte für die verwendeten Zielparameter kein Vorteil einer von beiden Interventionen für diese FMS-Klientel abgeleitet werden.

Die Durchführung einer aktiven, d.h. aktivierenden „Therapie“ birgt für die FMS-Patienten eine Ambivalenz in sich. Einerseits kann es zur Verschlimmerung vorbestehender physischer und psychischer Symptome kommen, andererseits kann ein adäquat dosiertes Trainingsprogramm, individuell an die Kapazität des Patienten angepasst, zur Verbesserung des Wohlbefindens und der Funktionalität im Alltag beitragen. Des Weiteren kann der Dekonditionierung durch ein körperliches Training entgegengewirkt werden. Dabei sind eine verbesserte Muskelkoordination und Muskelkraft eine elementare Bedingung für ein nachfolgend umfassendes Übungsprogramm, um Muskelkraft, Beweglichkeit und allgemeine aerobe Ausdauer zu verbessern (Jones et al., 2002a).

Um eine „Überbelastung“ jedes einzelnen Patienten zu vermeiden und die damit verbundenen Folgen (American College of Sports Medicine, 1998a und 1998b) kann sowohl die Borg-Skala als auch die modifizierte VAS-Skala ein nützliches Instrument zur Quantifizierung der Belastung sein. Die in dieser Studie verwendete anfängliche Durchschnittsbelastung von 52 der VAS-Skala bzw. 13 der Borg-Skala war für die meisten Patienten adäquat. Dennoch sollte wegen der hohen drop-out-Rate diskutiert werden, die Belastungsintensität weiter zu reduzieren, um keine Schmerzen zu provozieren. Allerdings um den Preis, dass keine physiologischen Effekte im Sinne der Verbesserung der allgemeinen Fitness erreicht werden können. Diese Arbeit hatte zum Ziel, die Befindlichkeit und Lebensqualität im positiven Sinne zu beeinflussen. Es zeigte sich ein Trend, dass Circuit-Training (spaß-betonte Gruppentherapie!) von den Patienten besser beurteilt wurde. Hier sind wahrscheinlich gruppendynamische (psychologischen) Prozesse als positive Effekte zu diskutieren.

Um trainingsphysiologische Resultate zu erzielen, müssten Bedingungen, die die Trainingsphysiologie von den Patienten fordert, erfüllt sein. Das war mit der hier untersuchten FMS-Klientel, die eine psycho-physische Dekonditionierung aufwies, nicht möglich.

8. Literaturverzeichnis

Ackenheil M (2005) Chronisch neuropathischer Schmerz und Fibromyalgie. Wie wird gegenwärtig therapiert? Med Review 2: 7-8.

Adler GK, Kinsley BT, Hurwitz S, Mossey CJ and Goldenberg DL (1999) Reduced hypothalamic-pituitary and sympathoarenal response to hypoglycaemia in women with fibromyalgia syndrome. American Journal of Medicine 106: 534-543.

Ahles TA, Yunus MB, Riley SD, Bradley JM and Masi AT (1984) Psychological factors associated with primary fibromyalgia syndrome. Arthritis Rheum 27: 1101-1106.

American College of Sports Medicine (1998a) Position stand: exercise and physical activity for older adults. Med Sci Sports Exerc 30(6): 992-1008.

American College of Sports Medicine (1998b) The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. Medicine and Science in Sports and Exercise 30: 975-991.

Anderberg UM and Uvnäs-Moberg K (2000) Plasma oxytocin levels in female fibromyalgia syndrome patients. Z Rheumatol 59: 373-379.

Anders C, Sprott H and Scholle HC (2001) Surface EMG of the erector trunci muscle in patients with fibromyalgia. Clin Rheumatol 19: 453-455.

Arnold LM, Hess EV, Hudson JI, Welge JA, Berno SE and Keck PE Jr (2002) A randomized, placebo-controlled, double-blind, flexible-dose study of fluoxetine in the treatment of women with fibromyalgia. Am J Med 112: 191-197.

Asmundsen GJ, Kuperos JL and Norton GR (1997) Do patients with chronic pain selectively attend to pain-related information? Preliminary evidence for the mediating role of fear. Pain 72(1-2): 27-32.

Bengtsson A , Henriksson KG and Larsson J (1986a) Muscle biopsy findings in primary fibromyalgia and other forms of nonarticular rheumatism. *Scand J Rheumatol* 15: 1-6.

Bengtsson A , Henriksson KG and Larsson J (1986b) Reduced high-energy phosphate levels in the painful muscles of patients with primary fibromyalgia. *Arthritis Rheum* 29: 817-821.

Bennett RM, Clark SR, Campbell SM and Burckhardt CS (1992) Low levels of somatomedin C in patients with the fibromyalgia syndrome: a possible link between sleep and muscle pain. *Arthritis Rheum* 35: 1113-1116.

Bennett RM (2001) Fibromyalgia review. *J Musculoskeletal Pain* 9:91-110.

Bennett RM and Jacobson S (1994) Muscle function and origin of pain in fibromyalgia. *Baillière's Clin Rheumatol* 8: 721-746.

Bennett RM , Burckhardt CS, Clark SR, O'Reilly CA, Wiens AN and Campbell SM (1996) Group treatment of fibromyalgia: a 6 month outpatient program. *J Rheumatol* 23: 521-528.

Bennett RM, Kamin M, Karin R and Rosenthal N (2003) Tramadol and acetaminophen combination tablets in the treatment of fibromyalgia pain. *Am J Med* 114: 537-545.

Biasi G, Manca S, Manganelli S and Marcolongo R (1998). Tramal in the fibromyalgia syndrome: a controlled clinical trial versus placebo. *Int J Clin Pharmacol Res.* 18: 13-19.

Biewer W, Conrad I und Häuser W (2004) Fibromyalgiesyndrom. *Schmerz* 18: 118-124.

Borg GA (1982) Physiological basis of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 14: 377-381.

Brack A (1993) Druckalgesimetrische Untersuchungen an Patienten mit chronischen Schmerzsyndromen. Inauguraldissertation, Medizinische Fakultät der Universität Würzburg, Würzburg 1993.

Bradley LA and McKendree-Smith NL (2002) Centralnervous system mechanisms of pain in fibromyalgia and other musculoskeletal disorders: behavioral and psychologic treatment approaches. *Curr Opin in Rheumatology* 14: 45-51.

Branco J, Atalaia A and Paiva T (1994) Sleep cycles and alpha-delta sleep in fibromyalgia syndrome. *J Rheumatol* 21: 1113-1117.

Buckelew SP, Conway R, Parker J, Deuser WE, Read J, Witty TE, Hewett JE, Minor M, Johnson JC, Van Male L, McIntosh MJ, Nigh M and Kay DR (1998) Biofeedback/relaxation training and exercise interventions for fibromyalgia: a prospective trial. *Arthritis Care and Research* 11: 196-209.

Burckhardt CS, Clark SR and Bennet RM (1991) The fibromyalgia impact questionnaire: Development and validation. *J Rheumatol* 18: 728-733.

Burckhardt CS and Bjelle A (1994a) Education programmes for fibromyalgia patients: description and evaluation. *Baillière's Clin Rheumatol* 8: 935-955.

Burckhardt CS, Mannerkorpi K, Hedenberg L and Bjelle A (1994b) A randomised, controlled clinical trial of education and physical training for women with fibromyalgia. *Journal of Rheumatology* 21: 714-720.

Budgett R (1998) Fatigue and underperformance in athletes: the overtraining syndrome. *Br. J Sports Med* 32(2):107-110.

Bullinger M (1995) Der deutsche SF-36 Health Survey. *Z Gesundheitswiss* 3: 21-36.

Buskila D (2001) Fibromyalgia, chronic fatigue syndrome and myofascial pain syndrome. *Curr Opin Rheum* 13: 117-127.

Buskila D, Neumann L, Hazanov I and Carmi R (1996) Familial Aggregation in the Fibromyalgia Syndrome. *Sem Arthritis and Rheumatism* 26(3): 605-611.

Buskila D, Shnaider A, Neumann L, Zilberman D, Hilzenrat N and Sikuler E (1997) Fibromyalgia in hepatitis C virus infection. Another infectious disease relationship. Archives of Internal Medicine 157: 2497-2500.

Carette S, Mc Cain GA, Bell DA and FAM AG (1986) Evaluation of amitriptyline in primary fibrositis. Arthritis Rheum. 29: 655-659.

Caro XJ (1989) Is there an immunologic component to fibrositis syndrome? Rheum Dis Clin North Am 15: 169-186.

Caruso I, Sarzi Puttini P, Cazzola M and Azzolini V (1990) Double-blind study of 5-hydroxytryptophan versus placebo in treatment of primary fibromyalgia syndrome. J Int Med Res 18: 201-209.

Chase TN, Murphy DL (1983) Serotonin and central nervous system function. Ann Rev Pharmacol Toxicol 13: 181-197.

Clark SR (1994) Prescribing exercise for fibromyalgia patients. Arthritis Care Res 7(4): 221-225.

Clark SR, Jones KD, Burckhardt CS and Bennet R (2001) Exercise for patients with fibromyalgia: risks versus benefits. Curr Rheumatol Rep 3(2): 135-140.

Creamer P, Singh BB, Hochber MC and Berman BM (2000) Sustained improvement produced by nonpharmacologic intervention in fibromyalgia: results of a pilot study. Arthritis Care Res 13: 198-204.

Crofford LJ (1998) The hypothalamic-pituitary-adrenal stress axis in fibromyalgia and chronic fatigue syndrome. Zeitschrift für Rheumatologie 57 (2): 67-71.

Crofford LJ (2003) Chronic widespread pain and fibromyalgia: what we know, and what we need to know. Best Practice and Research Clinical Rheumatology 17(4): 685-701.

Crofford LJ, Pillemer SR, Kalogeras KT, Cash JM, Michelson D, Kling MA, Sternberg EM, Gold PW, Chrousos GP and Wilder RL (1994) Hypothalamic-pituitary-adrenal axis perturbations in patients with fibromyalgia. *Arthritis and Rheumatism* 37: 1583-1592.

De Gier M, Peters ML and Vlaeyan JW (2003) Fear of pain, physical performance and attentional processes in patients with fibromyalgia. *Pain* 104: 121-130.

Ecker-Egle ML und Egle UT (2002) Primäre Fibromyalgie. In: Egle UT, Hofmann SO, Lehmann KA, Nix W (Hrsg) *Handbuch chronischer Schmerz*. Schattauer, Stuttgart, S 571-582.

Ehrlich GE (2003) Pain is real; fibromyalgia isn't. *J Rheumatol* 30: 1666-1667.

Elert JE, Rantapaa-Dahlquist SB, Henriksson-Larsen K, Larentzon R and Gerdle BU (1992) Muscle performance, electromyography and fibre type composition in fibromyalgia and work-related myalgia. *Scand J Rheumatol* 21: 28-34.

Elert JE, Kendall SA, Larson B, Mansson B and Gerdle B (2001) Chronic pain and difficulty in relaxing postural muscles in patients with fibromyalgia and chronic whiplash associated disorders. *J Rheumatol* 28: 1361-1368.

Epstein SA, Kay G, Clauw D, Heaton R, Klein D, Krupp L, Kuck J, Leslie V, Masur D, Wagner M, Waid R and Zisook S (1999) Psychiatric disorders in patients with fibromyalgia. A multicenter investigation. *Psychosomatics* 40 (1): 57-63.

Findeisen DGR, Linke PG und Pickenhain L (Hrsg.) (1976) *Grundlagen der Sportmedizin*. Johann Ambrosius Barth Verlag Leipzig, S.277.

Fischer AA (1986) Pressure threshold meter, its use for quantification of tender spots. *Arch Phys Med Rehabil* 67: 836-838.

Fischer AA (1987) Pressure algometry over normal muscles. Standard values and reproducibility of pressure threshold. *Pain* 30: 115-126.

Godfrey RG (1996) A Guide to understanding and use of Tricyclic Antidepressants in the overall management of fibromyalgia and other chronic pain syndromes. Arch Intern Med 156: 1047-1052.

Goldenberg DL (1993) Do infections trigger fibromyalgia? Arthritis Rheum 36:1489-1492.

Goldenberg DL, Felson DT and Dinerman HA (1986) Randomized, controlled trial of amitriptyline and naproxen in the treatment of patients with fibromyalgia. Arthritis Rheum 29: 1371-1377.

Goldenberg DL, Mayskiy M, Mossey C, Ruthazer R and Schmid C (1996) A randomised, double-blind crossover trial of fluoxetine and amitriptyline in the treatment of fibromyalgia. Arthritis Rheum 39: 1852-1859.

Goldenberg DL, Burckhardt C and Crofford L (2004) Management of Fibromyalgia Syndrome. JAMA 292 (19): 2388-2395.

Gowers WR (1904) A lesson on lumbago: its lesson and analogues. BMJ 1: 117-121.

Gracely RH, Petzke F, Wolf J and Clauw DJ (2002) Functional MRI evidence of augmented pain processing in fibromyalgia. Arthritis and Rheumatism 46: 1333-1343.

Granges G and Littlejohn GO (1993) A comparative study of clinical signs in fibromyalgia/fibrositis syndrome, Healthy and exercising subjects. J Rheumatol 20: 344-351.

Granges G, Zilko P and Littlejohn GO (1994) Fibromyalgia syndrome: assessment of the severity of the condition 2 years after diagnosis. Journal of Rheumatology 21: 523-529.

Greenfield S, Fitzcharles MA and Esdaile JM (1992) Reactive fibromyalgia syndrome. Arthritis Rheum 35: 678-68.

Grimme A, Siwik J und Schreiber TU (2000) Vergleich von automatisierter und manueller Druckalgometrie bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. Phys Rehab Kur Med 10: 143-144.

Hadhazy VA , Ezzo J, Creamer P and Berman BM (2000) Mind-body therapies for the treatment of fibromyalgia. A systematic review. Journal of Rheumatology 27: 2911-2918.

Häkkinen A, Häkkinen K, Hannonen P and Alen M (2001) Strength training induced adaptations in neuromuscular function of premenopausal women with fibromyalgia: comparison with healthy women. Annals of Rheumatic Disease 60: 21-26.

Häntzschel H und Boche K (1999) Das Fibromyalgiesyndrom. Fortschr Med 117: 26-31.

Häuser W (2002) Vorschläge für eine Schweregradeinteilung des Fibromyalgiesyndroms in der sozialgerichtlichen Begutachtung. Med Sachverst 98: 207-212.

Hench PK (1976) Nonarticular rheumatism, Twenty-second rheumatism review: review of the American and English literature for the year 1973 and 1974. Arthritis Rheum (suppl) 19: 1081-1089.

Henningsen P (2002) Fibromyalgie als somatoforme Störung? Forsch Komplementärmed Klass Naturheilkd 9: 307.

Henriksson CM (1994) Longterm effects of fibromyalgia on everyday life. A study of 56 patients. Scand J Rheumatol 23: 36-41.

Henriksson KG (2003) Fibromyalgia-from syndrome to disease. Overview of pathogenetic mechanisms. J Rehabil Med. 41: 89-94.

Hodges PW and Richardson CA (1996) Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. Spine 21 (22): 2640-2650.

Hudson JI, Mangweth B and Pope HG Jr. (2003) Family study of affective spectrum disorder. Arch Gen Psychiatry 60: 170-177.

Huskisson EC (1974) Measurement of pain. Lancet; 2:1127-31.

Huskisson EC (1983) Visual analogie scales in pain measurement and asesment. New York: Raven Press

Isomeri R, Mikkelsen M, Latikka P and Kammonen K (1993) Effects of amitryptiline and cardiovascular fitness training on pain in patients with primary fibromyalgia. Journal of Musculoskeletal Pain 3/ 4: 253-260.

Jäckel WH (2003) Ärzte Woche Zeitungsverlagsgesellschaft, Wien online.

Jacobson S and Danneskiold-Samsoe B (1987) Isometric and Isokinetcs Muscle Strength in Patients with Fibrositis Syndrome. Scand J Rheumatol 16: 61-65.

Jacobson S, Bartrels EM and Danneskiold-Samsoe B (1991) Single cell morphology of muscle in patients with chronic muscle pain. Scand J Rheumatol 20: 336-343.

Jacobson S and Danneskiold-Samsoe B (1992) Dynamic muscular endurance in primary fibromyalgia compared with chronic myofascial pain syndrome. Arch Phys Med Rehab 73: 170-173.

Jones KD, Burckhardt CS, Clark SR and Benett RM (2002a) A randomised controlled trial of muscle strengthening versus flexibility training in fibromyalgia. Journal of Rheumatology 29: 1041-1048.

Jones KD and Clark SR (2002b) Individualizing the exercise prescription for persons with fibromyalgia. Rheum Dis Clin N Am 28: 419-436.

Kaplan KH, Goldenberg DL and Galvin-Nadeau M (1993) The impact of a meditation-based stress reduction program on fibromyalgia. General Hospital Psychiatry 15: 284-289.

Kasper DL, Baunwald E, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL and Jamson JL (Hrsg.) (2005) Harrison's Principles of Internal Medicine. 16th edition, S.75.

Kennedy M and Felson DT (1996) A prospective long-term study of fibromyalgia syndrome. *Arthritis Rheum* 39:682-685.

King AC, Oman RF, Brassington GS, Bliwise DL and Haskell WL (1997) Moderate-intensity exercise and self-rated quality of sleep in older adults. A randomized controlled trial. *JAMA* 277 (1):32-37.

Klüber G, Karch H, Goebel A, Schedel R and Sprotte G (2000) Seropositivity for *Campylobacter jejuni* and human pathogenetic *Yersinia* in patients with chronic pain. European Congress of Pain, Nice, (abstract).

Kroenke K and Harris L (2001) Symptoms research: a fertile field. *Ann Intern Med* 134: 801-802.

Lautenbacher S and Rollman GB (1997) Possible deficiencies of pain modulation in fibromyalgia. *Clinical Journal of Pain* 13: 189-196.

Leiber B (1990) Die klinischen Syndrome. 7. Auflage. München, Urban und Schwarzenberg.

Leventhal LJ (1999) Management of Fibromyalgia. *Ann Intern Med* 131: 850-855.

Löllgen H und Ulmer HV (2004) Das "Gespräch" während der Ergometrie: Die Borg-Skala. *Deutsches Ärzteblatt* 101 (15): 838-845.

Lord SR, Sambrook PN, Geblert C, Kelly PJ, Nguyen T and Webster IW (1994) Postural stability falls and fractures in the elderly: results from the Dubbo Osteoporosis Epidemiology Society. *J Aust* 160: 684-685.

Malt EA, Berle JE, Olafsson S, Lund A and Ursin H (2000) Fibromyalgia is associated with panic disorder and functional dyspepsia with mood disorders. A study of women with random sample population controls. *J Psychosom Res* 49: 285-289.

Mannerkorpi K, Nyberg B, Ahlmén M and Ekdahl C (2000) Pool exercise combined with an education program for patients with fibromyalgia syndrome. *Journal of Rheumatology* 27: 2473-2481.

Mannerkorpi K, Ahlmén M and Ekdahl C (2002) Six- and 24 month follow-up of pool exercise therapy and education for patients with fibromyalgia. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 31: 306-310.

Mannerkorpi K and Iverson MD (2003) Physical exercise in fibromyalgia and related syndromes. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 17(4): 629-647.

Martin L, Nutting A, Macintosh BR, Edworthy SM, Butterwick D and Cook J (1996) An exercise program in the treatment of fibromyalgia. *Journal of Rheumatology* 23: 1050-1053.

Martinez-Lavin M, Hermosillo AG, Rosas M and Soto ME (1998) Circadian studies of autonomic nervous balance in patients with fibromyalgia: a heart rate variability analysis. *Arthritis and Rheumatism* 41: 1966-1971.

McCain GA, Bell DA, Mai FM and Halliday PD (1988) A controlled study of the effects of a supervised cardiovascular fitness training program on the manifestations of primary fibromyalgia. *Arthritis and Rheumatism* 31 (9): 1135-1141.

McRae PG, Feltner RE and Reinsch S (1994) A 1-year exercise program for older women: effects on falls, injuries and physical performance. *J Aging Phys Act* 2: 127-142.

Meiworm L, Jakob E, Walker UA, Peter HH and Keul J (2000) Patients with fibromyalgia benefit from aerobic endurance exercise. *Clinical Rheumatology* 19: 253-257.

Mengshoel AM, Forre O and Komnaes HB (1990) Muscle strength and aerobic capacity in primary fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology* 8: 475-479.

Mengshoel AM, Komnaes HB and Forre O (1992) The effects of twenty weeks of physical fitness training in female patients with fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology* 10: 345-349.

Moldofsky H , Scarisbrick P, England R and Smythe H (1975) Musculoskeletal symptoms and non-REM sleep disturbance in patients with "fibrositis syndrome" and healthy subjects. *Psychosom Med* 37: 341-351.

Moldofsky H (1982) Rheumatic pain modulation syndrome: the interrelationships between sleep, central nervous system, serotonin and pain. *Adv Neurol* 33: 51-57.

Moldofsky H and Lue FA (1989) The relationship of alpha and delta EEG frequencies to pain and mood in "fibrositis" patients treated with chlorpromazine and L-tryptophan. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 50: 71-80.

Mountz JM, Bradley LA, Modell JG, Alexander RW, Triana-Alexander M, Aaron LA, Steward KE, Alarcon GS and Mountz JD (1995) Fibromyalgia in women. Abnormalities of regional cerebral blood flow in the thalamus and the caudate nucleus are associated with low pain threshold levels. *Arthritis and Rheumatism* 38(7): 926-938.

Müller W und Lautenschläger J (1990) Die generalisierte Tendomyopathie (GTM). Teil II: Pathogenese und Therapie. *Z Rheumatol* 49: 22-29.

Nampiaparampil DE and Shmerling RH (2004) A Review of Fibromyalgia. *Am J Manag Care* 10: 794-800.

Natvig B, Bruunsgaard D and Eriksen W (1998) Physical leisure activity level and physical fitness among women with fibromyalgia. *Scand J Rheumatol.* 27(5):337-41.

Nichols DS and Glenn TM (1994) Effects of aerobic exercise on pain perception, affect and level of disability in individuals with fibromyalgia. *Physical Therapy* 74: 327-332.

Nielson WR, Walker C and Mc Cain GA (1992) Cognitive behavioral treatment of fibromyalgia syndrome: preliminary findings. *J Rheumatol.* 19: 98-103.

Nørregård J, Bülow PM, Mehlsen J and Danneskiold-Samsoe B (1994) Biochemical changes in relation to a maximal exercise test in patients with fibromyalgia. *Clin Physiol* 14: 159-167.

Nørregard J, Lykkegaard JJ, Mehlsen J and Danneskiold-Samsoe B (1997a) Exercise training in treatment of fibromyalgia. *Journal of Musculoskeletal Pain* 5: 71-79.

Nørregard J, Bülow PM, Lykkegaard JJ, Mehlsen J and Danneskiold-Samsoe B (1997b) Muscle strength, working capacity and effort in patients with Fibromyalgia. *Scand J Rehab Med* 29: 97-102.

Offenbächer M und Sigl C (2000) Life-Events bei Patienten mit Fibromyalgie (FM), Thema: Wissenschaftliche Beiträge (Internetpublikation), *Phys Med Rehab Kuror*, Internetpublikation.

Offenbächer M, Waltz M and Schoeps P (2000) Validation of a German version of the Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ-G). *J Rheumatol* 27(8):1984-1988.

Ohrbach R and Gale EN (1989) Pressure pain threshold, clinical assessment and differential diagnosis: reliability and validity in patients with myogenic pain. *Pain* 30: 157-169.

O'Malley PG, Balden E, Tomkins G, Santoro J, Kroenke K and Jackson JL (2000) Treatment of fibromyalgia with antidepressants. A meta-analysis (in process citation). *J Gen Intern Med*. 15(9): 659-666.

Pongratz DE, Fischer P, Späth M and Müller-Höcker J (1994) Gibt es ein myopathologisches Substrat der primären generalisierten Fibromyalgie? *Zeitschr Rheumatol* 53:20.

Pongratz DE and Sievers M (2000) Fibromyalgia-symptom or diagnosis: a definition of the position. *Scand J Rheumatol Suppl* 113: 3-7.

Price DD (2000) Psychological and neural mechanism of the affective dimension of pain. *Science* 288: 1769-1772.

Price DD, Mc Grath PA, Rafii A and Bucklingham B (1983) The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain* 17: 45-56.

Price DD, Staud R, Robinson ME, Mauderli AP, Cannon R and Vierck CJ (2002) Enhanced temporal summation of second pain and its central modulation in fibromyalgia patients. *Pain* 99: 49-59.

Puttini PS and Caruso I (1992) Primary fibromyalgia syndrome and 5-hydroxy-L-tryptophan: a 90-day open study. *J Int Med Res* 20: 182-189.

Raphael KG, Janal MN and Nayak S (2004) Comorbidity of fibromyalgia and posttraumatic stress disorder symptoms in a community sample of women. *Pain Med* 5(1): 33-41.

Raspe H (1995) A database for back (axial skeletal) pain. *Rheum Dis Cl North America* 21(2), May: 559-579.

Revill SI, Robinson JO, Rosen M, and Hogg MIJ (1976) The reliability of a linear analogue scale for evaluating pain. *Anaesthesia* 31: 1191-1198.

Rooks DS, Kantrowitz FG, Silverman C and Arnold HS (1999) Effects of progressive strength training and cardiovascular exercise in woman with fibromyalgia. *Arthritis Rheum* 42 (Abstr Suppl) November 14.

Rossy LA, Buckelew SP, Dorr N, Hagglund KJ, Thayer JF, McIntosh MJ, Hewett JE and Johnson JC (1999) A meta-analysis of fibromyalgia treatment interventions. *Ann Behav Med*. 21(2):180-91.

Russell IJ (1991) Treatment of primary fibrositis/fibromyalgia syndrome with ibuprofen and alprazolam: a double-blind placebo-controlled study. *Arthritis Rheum* 34: 552-560.

Russell IJ (1998) Advances in Fibromyalgia: Possible Role for Central Neurochemicals. *American J Med Sci* 315 (6): 377-384.

Russell IJ, Orr MD, Littman B, Vipraio GA, Alboukrek D, Michalek JE, Lopez Y and MacKillip F (1994) Elevated cerebrospinal fluid levels of substance P in patients with fibromyalgia syndrome. *Arthritis Rheum* 37(11): 1593-1601.

Salemi S, Rethage J, Wollina U, Michel BA, Gay RE, Gay S and Sprott H (2003) Detection of Interleukin 1 β (IL-1 β), IL-6, and Tumor Necrosis Factor- α in Skin of Patients with Fibromyalgia. The Journal of Rheumatology 30: 146-150.

Schaible HG (2002) Neurophysiologische Aspekte chronischer Befindlichkeitsstörungen. Forsch Komplementärmed Klass Naturheilkd 9:307-308

Schlenk EA, Erlen JA, Dunbar-Jacob J, McDowell J, Engberg S, Sereika SM, Rohay JM and Bernier MJ (1998) Health-related quality of life in chronic disorders: a comparison across studies using the MOS SF-36. Qual Life Res 7(1): 57-65.

Schmidt KL (1991) Generalisierte Tendomyopathie (Fibromyalgie): Differentialdiagnose, Therapie und Prognose. Z gesamte Inn Med 46: 370-374.

Schochat T, Beckman C (2003) Soziodemographie, Risikofaktoren und Reproduktionsanamnese bei Fibromyalgie. Ergebnisse einer bevölkerungsbezogenen Studie. Z Rheumatol 62: 46-59.

Schreiber U und Kröling P (1996) Automatisierte Pressure-Algometrie an periostalen und muskulären Messpunkten am Beispiel dosierter Kaltluftapplikationen. Phys Rehab Kur Med 6: 87-89.

Schreiber TU, Bak P, Müller WD, Ziegenthaler H und Smolenski U (1999) Funktionelles Assessment am Bewegungssystem. Phys Rehab Kur Med 9: 110-121.

Simms RW (1996a) Is there muscle pathology in fibromyalgia syndrome? Rheumatic Disease Clinics of North America 22: 245-265.

Simms RW (1996b) Fibromyalgia syndrome: current concepts in pathophysiology, clinical features and management. Arthritis Care Res 9: 315-328.

Singh BB, Berman BM and Creamer P (1998) A pilot study of cognitive behavioral therapy in fibromyalgia. Altern Ther Health Med 4: 67-70.

Smith LL (2000) Cytokines hypothesis of overtraining: a physiological adaptation to excessive stress? Med Sci Sports Exerc 32 (2): 317-331.

Sprotte G, Karch H, Schedel R, Kreilos H und Klüber G (1997) Infektiologie chronisch muskuloskelettaler Schmerzsyndrome. Med Klein 92(11): 18.

Sprotte G (2002) Ansätze zur Pathogenese und Therapie des Fibromyalgiesyndroms. Forsch Komplementärmed Naturheilkd 9: 308-310.

Staud R (2002) Evidence of Involvement of Central Neural Mechanisms in Generating Fibromyalgia Pain. Current Rheumatology Reports 4: 299-305.

Staud R, Vierck CJ, Cannon RL, Mauderli AP and Price DD (2001) Abnormal sensitization and temporal summation of second pain (wind-up) in patients with fibromyalgia syndrome. Pain 91: 165-175.

Strobel ES, Wild J und Müller W (1998) Interdisziplinäre Gruppentherapie für die Fibromyalgie. Z Rheumatol 57: 89-94.

Suzuki K, Totsuka M, Nakaji S, Yamada M, Kudoh S, Liu Q, Sugawara K, Yamaya K and Sato K (1999) Endurance exercise causes interaction among stress hormones, cytokines, neutrophil dynamics and muscle damage. J Appl Physiol 87(4):1360-1370.

Tebbe JJ und Arnold R (2004) Serotonin und Serotoninrezeptoren. Deutsches Ärzteblatt 101(14):778-784.

Testa MA and Simonson D (1996) Assessment of quality-of-life outcomes, review articles. The New Engl J of Med 334: 835-838.

Thompson ME and Barkhuizen A (2003) Fibromyalgia, Hepatitis C Infection and the Cytokine Connection. Current Pain and Headache Reports 7: 342-347.

Thorngren KG and Werner CO (1979): Normal grip strength. Acta Orthop Scand 50: 255-259.

Uhlemann C (2002a) Physiotherapeutische Möglichkeiten bei der Intervention des Fibromyalgiesyndroms. Forsch Komplementärmed Klass Naturheilkd 3010-311.

Uhlemann C (2002b) Brief zum Artikel: "An den Tenderpoints können Sie's erkennen" MMW 4, Nr. 31-32 von A. Bischoff.

Uhlemann C (erscheint 2005/2006) in: Schiltenswolf M und Henningsen P (Hrsg.) Orthopädische Schmerztherapie, Deutscher Ärzteverlag, Köln.

Valim V, Oliveira L, Suda A, Silva L, De Assis M, Neto TB, Feldman D and Natour J (2003) Aerobic fitness effects in fibromyalgia. J Rheumatol 30(5): 1060-1069.

Van Denderen JC, Boersma JW, Zeinstra P, Hollander AP and Van Neerbos BR (1992) Physiological effects of exhaustive physical exercise in primary fibromyalgia syndrome (PFS): is PFS a disorder of neuroendocrine reactivity? Scand J Rheumatol 21: 35-37.

Van Santen M, Bolwijn P, Landewe R, Verstappen F, Bakker C, Hidding A, van Der Kemp D, Houben H and van der Linden S (2002a) A randomized clinical trial comparing fitness and biofeedback training versus basic treatment in patients with fibromyalgia. Journal of Rheumatology 29: 575-581.

Van Santen M, Bolwijn P, Verstappen F, Bakker C, Hidding A, Houben H, van der Heijde D, Landewe R and van der Linden S (2002b) High or low intensity aerobic fitness training in fibromyalgia : does it matter ? Journal of Rheumatology 29: 582-587.

Viitanen JV (2001) Feasibility of fitness tests in subjects with chronic pain (fibromyalgia): discordance between cycling and 2-km walking test. Rheumatol Int 21: 1-5.

Vlaeyen JW and Linton SJ (2000) Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. Pain 85(3): 317-332.

Ware JE and Sherbourne CD (1992) The MOS 36-item short form Health Survey (SF-36). Conceptual framework and item selection. Medical Care 30: 473.

Watkins LR, Wiertelak EP, Goehler LE, Smith KP, Martin D and Maier SF (1994) Characterization of cytokine-induced hyperalgesia. Brain Res 651(1): 15-26.

Watkins LR and Maier SF (2000) The pain of being sick: implications of immune-to-brain communication for understanding pain. *Annu Rev Psychol* 51: 29-57.

Watkins LR, Milligan ED and Maier SF (2001) Spinal cord glia: New players in pain. *Pain* 93: 201-205.

White KP and Nielson WR (1995) Cognitive behavioral treatment of fibromyalgia syndrome: a follow-up assesement. *J Rheumatol*. 22: 717-721.

White KP and Harth M (2001) Classification, epidemiology, and natural history of fibromyalgia. *Current Pain and Headache Reports* 5: 320-329.

Wigers SH (1996b) Fibromyalgia outcome: the predictive values of symptom duration, physical activity, disability, pension and critical life events - a 4, 5 year prospective study. *J Psychosom Res* 41: 235-243.

Wigers SH, Stiles TC and Vogel PA (1996a) Effects of aerobic exercise versus stress management treatment in fibromyalgia. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 25: 77-86.

Williams DA (2003) Psychological and behavioural therapies in fibromyalgia and related syndromes. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 17: 649-665.

Williams P and Lord SR (1997) Effects of group exercise on cognitive functioning and mood in older women. *Aust N Z J Public Health* 21 (1): 45-52.

Wolfe F, Smythe HA, Yunus MB, Bennett RM, Bombardier C, Goldenberg DL, Tugwell P, Campbell SM, Abeles M, Clark P, Fam AG, Farber SJ, Fiechtner JJ, Franklin CM, Gatter RA, Hamaty D, Lessard J, Lichtbroun AS, Masi AT, McCain GA, Reynolds WJ, Romano TJ, Russell IJ and Sheon RP (1990) The American College of Rheumatology (1990) Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis and Rheumatism* 33: 160-172.

Wolfe F, Anderson J, Harkness D, Bennett RM, Caro XJ, Goldenberg DL, Russell IJ and Yunus MB (1997a) Health status and disease severity in fibromyalgia. *Arthritis and Rheumatism* 40: 1571-1579.

Wolfe F, Anderson J, Harkness D, Bennet RM, Caro XJ, Goldenberg DL, Russell IJ and Yunus MB (1997b) A prospective, longitudinal, multicenter study of service utilization and costs in fibromyalgia. *Arthritis and Rheumatism* 40: 1560-1570.

Wolfe F, Russell IJ, Vipraio GA, Ross K and Anderson J (1997d) Serotonin levels, pain threshold and FMS. *J Rheumatol* 24: 555-559.

Wytenbach A (1987) Das klinische Bild der generalisierten Tendomyopathie. Inauguraldissertation, Basel.

Yunus MB, Masi AT, Calabro JJ, Miller KA and Feigenbaum SL (1981) Primary fibromyalgia (fibrositis): clinical study of 50 patients with matches normal controls. *Semin Arthritis Rheum* 11: 151-171.

Yunus MB, Ahles TA, Aldag JC and Masi AT (1991) Relationship of clinical features with psychological status in primary fibromyalgia. *Arthritis Rheum* 34: 15-21.

Yunus MB, Khan MA, Rawlings KK, Green JR, Olson JM and Shan S (1999) Genetic linkage analysis of multicase families with fibromyalgia syndrome. *J Rheumatol* 26: 408-412.

9. Anhang

9.1. Erhebungsmaterialien

Patienteninformation zur klinischen Studie:

Interventionsstudie zur Konditionierung. Im Vergleich Fitnesstraining mit einem pulsgesteuerten Ergometer-Intervalltraining bei Patienten mit Fibromyalgiesyndrom (FMS).

Liebe Patientin, lieber Patient!

Gestatten Sie die Frage, ob Sie an einer klinischen Studie teilnehmen möchten, die den Vergleich des Behandlungseffektes eines Fitnesstrainings gegenüber Fahrrad-Ergometertraining bei Patienten mit FMS im Hinblick auf Schmerzreduktion zum Ziel hat.

In zahlreichen Veröffentlichungen wird beschrieben, dass Fitnesstraining und Ergometer-Training als alternative Therapieformen bei FMS zweckmäßig sind. Für die therapeutische Wirkung ist die Dosierung von großer Bedeutung. Bisher existieren nur wenige Studien, die diese beiden Behandlungsstrategien gegenüberstellen.

In der geplanten Studie werden Sie mit einem der beiden Therapieverfahren beginnen, dieses nach 10 Behandlungen beenden und nach einer Auswaschzeit von 2 Monaten (ohne Behandlung) mit der jeweils anderen Therapie fortsetzen, so dass Sie beide Therapieverfahren durchlaufen werden.

Vor Beginn der Studie prüft der Studienleiter, ob Sie für diese Untersuchung geeignet sind. Wenn dies zutrifft, erfolgt die Erhebung verschiedener begleitender Parameter, die der Auswertung und Erfassung von Therapieeffekten dienen. Die Ergebnisdokumentation erfolgt mittels eines Studienprotokolls.

Einen Monat nach der Therapie erfolgt eine klinische Nachbeurteilung und eine Einschätzung des Behandlungsergebnisses hinsichtlich Schmerzen und allgemeiner Befindlichkeit.

Die Untersuchung wird etwa 1 Stunde Ihrer Zeit in Anspruch nehmen. Die Teilnahme an dieser Studie ist freiwillig. Diese Einwilligung kann jederzeit von Ihnen widerrufen werden, ohne dass Nachteile für Sie entstehen.

Bitte teilen Sie mit, ob Sie an diesen Untersuchungen teilnehmen möchten. Für weitere Fragen steht Ihnen der Studienleiter jederzeit zur Verfügung. Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit.

Ort, Datum

Studienleiter

Datendokumentation Fitnessstraining – Ergometertraining**EINWILLIGUNGSERKLÄRUNG**

Name (des Patienten)..... Vorname.....

Geb.-datum ☐__☐__☐__☐__☐__☐__☐__☐

zur Teilnahme an der klinischen Studie:

Interventionsstudie zur Konditionierung. Im Vergleich Fitnessstraining mit Fahrradergometertraining bei Patienten mit Fibromyalgiesyndrom.

Ich habe von Herrn/ Frau Dr. _____ unternommene Aufklärung über die Art und Durchführung der klinischen Studie verstanden und ich hatte die Möglichkeit, Fragen zu stellen. Ferner hatte ich Gelegenheit, die Patienteninformation durchzulesen und auch dazu Fragen zu stellen. Die von mir gestellten Fragen wurden beantwortet. Ich konnte mir genügend Zeit nehmen, bevor ich meine Entscheidung zur Teilnahme an dieser klinischen Studie getroffen habe.

Die Teilnahme an dieser klinischen Studie ist freiwillig, ich kann jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne Nachteile aus der Studie aussteigen.

Eine Kopie dieser Einwilligungserklärung habe ich von dem die Studie durchführenden Arzt erhalten. Eine schriftliche Patienteninformation wurde mir ausgehändigt.

Meine Daten werden völlig anonym und ohne Hinweis auf meine Personaldaten für die Studie verwendet.

Ich erkläre mich damit einverstanden, dass die Untersuchungen und Behandlungen, die für diese Studie notwendig sind an mir durchgeführt werden.

Ort, Datum_____
Unterschrift Patient

Die Patientin/ der Patient wurde von mir über Art, Zweck und Durchführung der Untersuchung und Behandlung, sowie Ziel der Studie unterrichtet.

Ort, Datum_____
Unterschrift Arzt

Fragebogen zum Gesundheitszustand German SF-36

In diesem Fragebogen geht es um Ihre Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen.

Bitte beantworten Sie jede der folgenden Fragen, in dem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Zahl ankreuzen, die am besten auf Sie zutrifft.

1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an!)

- Ausgezeichnet:1
- Sehr gut:2
- Gut:3
- Weniger gut:4
- Schlecht:5

2. Im Vergleich zum vergangenen Jahr, wie würden Sie Ihren derzeitigen Gesundheitszustand beschreiben?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an!)

- Derzeit viel besser als vor einem Jahr:1
- Derzeit etwas besser als vor einem Jahr:2
- Etwas so wie vor einem Jahr:3
- Derzeit etwas schlechter als vor einem Jahr:4
- Derzeit viel schlechter als vor einem Jahr:5

3. Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben. Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt? Wenn ja, wie stark?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an!)

Tätigkeiten	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
a) anstrengende Tätigkeiten, z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport treiben	1	2	3
b) mittelschwere Tätigkeiten, z.B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	1	2	3
c) Einkaufstaschen heben oder tragen	1	2	3
d) mehrere Treppenabsätze steigen	1	2	3
e) einen Treppenabsatz steigen	1	2	3
f) sich beugen, knien, bücken	1	2	3
g) mehr als 1 Kilometer zu Fuß gehen	1	2	3
h) mehrere Straßenkreuzungen weit zu Fuß gehen	1	2	3
i) eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen	1	2	3
j) sich baden oder anzuziehen	1	2	3

4. Hatten Sie in den vergangenen 4 Wochen aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an!)

SCHWIERIGKEITEN	JA	NEIN
a) Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2
b) Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
c) Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	1	2
d) Ich hatte Schwierigkeiten bei der Ausführung (z.B. Ich musste mich besonders anstrengen)	1	2

5. Hatten Sie in den vergangenen 4 Wochen aufgrund seelischer Probleme irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten)?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an!)

SCHWIERIGKEITEN	JA	NEIN
a) Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2
b) Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
c) Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	1	2

6. Wie sehr haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelische Probleme in den vergangenen 4 Wochen Ihre normalen Kontakte zu Familienangehörigen, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an!)

- Überhaupt nicht:1
 Etwas:2
 Mäßig:3
 Ziemlich:4
 Sehr:5

7. Wie stark waren Ihre Schmerzen in den vergangenen 4 Wochen?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an!)

- Ich hatte keine Schmerzen:1
 Sehr leicht:2
 Leicht:3
 Mäßig:4
 Stark:5
 Sehr stark:6

8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in den vergangenen 4 Wochen bei der Ausübung Ihrer Alltags-tätigkeit zu Hause und im Beruf behindert?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an!)

- Überhaupt nicht:1
 Ein bisschen:2
 Mäßig:3
 Ziemlich:4
 Sehr:5

9. In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen in den vergangenen 4 Wochen gegangen ist.

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die Ihrem Befinden am ehesten entspricht!) Wie oft waren Sie in den vergangenen 4 Wochen...

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an!)

BEFINDEN	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	Nie
a) ... voller Schwung?	1	2	3	4	5	6
b) ... sehr nervös?	1	2	3	4	5	6
c) ... so niedergeschlagen, dass Sie nichts aufheitern konnte?	1	2	3	4	5	6
d) ... ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
e) ... voller Energie?	1	2	3	4	5	6
f) ... entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6
g) ... erschöpft?	1	2	3	4	5	6
h) ... glücklich?	1	2	3	4	5	6
i) ... müde?	1	2	3	4	5	6

10. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den vergangenen 4 Wochen Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten, usw.) beeinträchtigt?

(Bitte kreuzen Sie nur eine Zahl an!)

Immer:1
 Meistens:2
 Manchmal:3
 Selten:4
 Nie:5

11. Inwieweit trifft jede der folgenden Aussagen auf Sie zu?

(Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile nur eine Zahl an!)

AUSSAGEN	Trifft ganz zu	Trifft weitgehend zu	Weiß nicht	Trifft weitgehend nicht zu	Trifft überhaupt nicht zu
a) Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden	1	2	3	4	5
b) Ich bin genauso gesund wie alle anderen, die ich kenne	1	2	3	4	5
c) Ich erwarte, dass meine Gesundheit nachlasst	1	2	3	4	5
d) Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit	1	2	3	4	5

Fibromyalgiesyndrom (FMS)

Druckalgometrie (kp/cm²)

--

Datum	0	10	I
Kontrolle			
RR			
Puls			
VAS (gesamt)			

	re.	li.	re.	li.	re.	li.
M. trapezius p. descendens						
Crista iliaca						
M. masseter (Angulus mandibulae)						
Knochen-Knorpel-Grenze 2.Rippe						
Lange Bizepssehne						
Epicondylus radialis						
Daumensehne						
Trochanter major						
Pes anserinus						
Malleolus medialis						
Os occipitale						
M. erector trunci lumb.						
Oberschenkel hinten Mitte						
Unterschenkel Mitte Wade						
Glutealregion						
Oberschenkel vorn Mitte						

APPENDIX

The German version of the FIQ.

1. Vorgehensweise: Für die Fragen 1-10 bitte jeweils die Nummer mit einem Kreis markieren, die am besten Ihren Zustand in der letzten Woche beschreibt. Falls Sie irgendeine der aufgeführten Tätigkeiten normalerweise nicht ausführen, so bitte streichen sie diese Frage.

Waren Sie in der Lage	immer	meist	gelegentlich	nie
a. Einkaufen zu gehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Wäsche mit Waschmaschine und Trockner zu erledigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Essen vorzubereiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Geschirr mit der Hand zu waschen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Teppichvorleger staubzusaugen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Betten zu machen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. um einige Häuserblocks zu gehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Freunde oder Verwandte zu besuchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Hof- oder Gartenarbeit zu erledigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Auto zu fahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Von den 7 Tagen der letzten Woche: an wievielen Tagen haben sie sich wohlgefühlt?

0 1 2 3 4 5 6 7

3. An wievielen Tagen der letzten Woche konnten Sie aufgrund Ihrer Fibromyalgie nicht Ihrer Arbeit nachgehen? Falls Sie nicht außerhalb des Hauses arbeiten, bitte diese Frage unbeantwortet lassen.

0 1 2 3 4 5

Vorgehensweise: Für die verbleibenden Punkte, bitte die Stelle auf der Linie markieren, die am besten Ihren Zustand in der vergangenen Woche beschreibt.

4. Als sie während der vergangenen Woche arbeiteten, wie stark haben Schmerzen oder andere Symptome Ihrer Fibromyalgie Ihre Arbeitsfähigkeit eingeschränkt?

Keine Probleme bei der Arbeit _____ große Schwierigkeiten bei der Arbeit

5. Wie ausgeprägt waren Ihre Schmerzen?

Keine Schmerzen _____ sehr starke Schmerzen

6. Wie müde sind sie gewesen?

nicht müde _____ sehr müde

7. Wie müde haben Sie sich am Morgen nach dem Aufstehen gefühlt?

gut ausgeruht _____ sehr müde
aufgewacht _____ aufgewacht

8. Wie schlimm war Ihre Steifigkeit?

keine Steifigkeit _____ ausgeprägte Steifigkeit

9. Wie nervös oder aufgeregt haben Sie sich gefühlt?

nicht aufgeregt _____ sehr aufgeregt

10. Wie depressiv haben sie sich gefühlt?

nicht depressiv _____ sehr depressiv

Fibromyalgiesyndrom (FMS)

FA:

EA:

Life-Events:

Symptome		0		10		I	
		ja	nein	ja	nein	ja	nein
1	Vegetative Reaktion Neigung zu vermehrter Schweißbildung, Dermographismus, Wassereinlagerungen						
2	HerzKreislaufreaktion Orthostatische Dysregulation, Schwindel, Herzrhythmusstörungen						
3	Schlafstörungen						
4	Bewegungssystem Raynaud, Stiffness, Muskelkrämpfe						
5	Reizdarmsyndrom						
6	CMD						
7	Sensorik Sehen, Hören, Riechen, Tastsinn						
8	Psychoaffektion						

FMS – Konditionierung
Quantifizierung der Belastung

Name:

Alter:(Jahre)

Geschlecht: w.... m....

KHD:(Jahre)

Datum	VAS	Borg-Skala

9.2. Danksagung

Mein erster Dank gebührt Frau Prof. Dr. med. C. Uhlemann für die Überlassung des Themas und die beständig hochwertige, kritische und engagierte Betreuung bei der Anfertigung der Dissertation.

Es ist ihr unverwechselbarer Ansporn, ihr Lob, ihre Energie und Konsequenz, die mich immer wieder zum Beenden der Arbeit motiviert haben.

Ein weiterer Dank gilt Frau Doris Loth, Medizintechnische Assistentin am Institut für Physiotherapie, für die immerwährende Bereitschaft und Hilfe bei der Auswertung der Daten, im Kampf mit Computerprogrammen, sowie für persönliche Aufmunterungen.

Schwester Brigitta Rohr danke ich für organisatorische Mithilfe und Rekrutierung der Patienten.

Dem Team der Physiotherapie Frau Winkelmann, Herr Fuchs, Frau Gerstmann und Frau Dohle danke ich für die Unterstützung bei der Durchführung der Studie.

Herrn Dr. med. Michael Zahn, vom Institut für Leistungsdiagnostik, danke ich für die Hilfe bei der Erarbeitung des Interventionsablaufes.

Besonderer Dank gilt Herrn Dr. R. Vollandt, vom Institut für medizinische Statistik, der durch seine ruhige und sachliche Art Licht in das „statistische Chaos“ gebracht hat.

Meinen Eltern danke ich neben großer Unterstützung im Studium, für alles: tiefe Liebe, Vertrauen, unermüdliche Aufmunterung, unbeschwerte Zeiten zu Hause und die Verbreitung einer gewissen Leichtigkeit. Meiner Mutter danke ich für die Entschuldigung, mich all die Jahre nicht richtig verstanden zu haben. Meinem Vater danke ich für unverwechselbaren Humor, der sich bei uns in der Familie „genetisch“ zu übertragen scheint. Meinen Geschwistern danke ich für ihre Offenheit und eine gewisse Kurzweil.

9.3. Lebenslauf

PERSÖNLICHES:

Name: Isabel Strobel
Geburt: am 04. Dezember 1978 in Ebersdorf/Thüringen
Familienstand: ledig

SCHULE:

09/1985 bis 08/1991 Politechnische Oberschule „Lilo Herrmann“, Harra
09/1991 bis 06/1997 Christian-Gottlieb-Reichard-Gymnasium Lobenstein
28.6.1997 Abschluss mit Abitur

UNIVERSITÄT:

10/1997 bis 12/2003 Studium der Humanmedizin
an der Friedrich-Schiller-Universität Jena
Dezember 2003 Abschluss des Medizinstudiums mit dem Dritten
Staatsexamen

BERUFLICHE TÄTIGKEIT:

seit 05/2004 Tätigkeit als Ärztin in Weiterbildung, im Fachgebiet Innere
Medizin und Onkologie, Clinica Santa Chiara, Locarno,
Schweiz

PUBLIKATION UND VORTRAG:

Strobel I, Uhlemann C, Loth D, Rohr B, Smolenski U.
Randomisierte cross-over Studie zur Konditionierung als Intervention bei Patienten mit
Fibromyalgiesyndrom (FMS). Phys Med Rehab Kuror 2002; 12:215-234

Strobel I, Uhlemann C, Loth D, Rohr B, Smolenski U.
Randomisierte cross-over Studie zur Konditionierung als Intervention bei Patienten mit
Fibromyalgiesyndrom (FMS). Vortrag und Posterpräsentation. 107. Kongress der Deutschen
Gesellschaft für Physikalische Medizin und Rehabilitation in Kooperation mit dem Deutschen
Verband der Ergotherapeuten. 2.-5.10.2002 in Hannover

POSTERPRÄSENTATION:

Uhlemann C, Strobel I, Loth D.
Vergleich differenzierter konditionierender Interventionen bei Patienten mit
Fibromyalgiesyndrom (FMS), randomisierte cross-over-Studie. 33. Tagung der Deutschen
Gesellschaft für Rheumatologie. 14.-17.9.2005 in Dresden.

Locarno, 30.9.2005

9.4. Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass mir die Promotionsordnung der medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität bekannt ist,

ich die Dissertation selbst angefertigt habe und alle von mir benutzten Hilfsmittel, persönlichen Mitteilungen und Quellen in meiner Arbeit angegeben sind,

mich folgende Personen bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskripts unterstützt haben:

Frau Prof. Dr. med. Christine Uhlemann vom Institut für Physiotherapie der Friedrich-Schiller-Universität Jena,

Frau Doris Loth, Medizintechnische Assistentin vom Institut für Physiotherapie der Friedrich-Schiller-Universität Jena,

Dr. rer. nat. Rüdiger Vollandt vom Institut für Medizinische Statistik, Informatik und Dokumentation der Friedrich-Schiller-Universität Jena.

die Hilfe eines Promotionsberaters nicht in Anspruch genommen wurde und dass Dritte weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen von mir für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen,

dass ich die Dissertation noch nicht als Prüfungsarbeit für eine staatliche oder andere wissenschaftliche Prüfung eingereicht habe und

dass ich die gleiche, eine in wesentlichen Teilen ähnliche oder eine andere Abhandlung nicht bei einer anderen Hochschule als Dissertation eingereicht habe.

Locarno, den 30.9.2005